radioelektronik

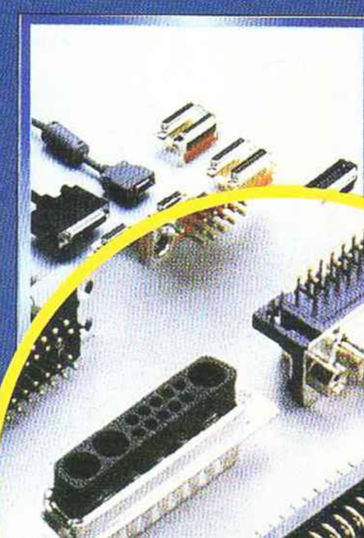
Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO hi-fi VIDEO 6'96

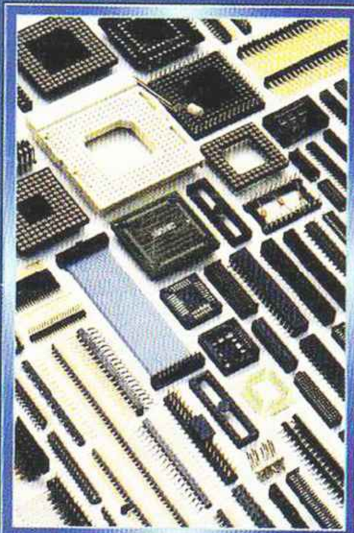
Index 374040

Cena 3,70 zł/37 000 zł





ZŁĄCZA





UWAGA !! Konkurs wakacyjny

PL ISSN 0137 6802

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

CZERWIEC • ROCZNIK XLVIII (205) **6'96**

Pismo FSNT i SEP
ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, tlx 814550

Wydawca:
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7,
00-236 Warszawa



Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 3.70 zł/37 000 zł

Na okładce: Reklama firmy ELPROMA

***N**iedawno obchodzono Światowy Dzień Telekomunikacji, w tym roku pod hasłem "Telekomunikacja i sport", z okazji 100-lecia pierwszych nowożytnych Igrzysk Olimpijskich. Dzięki nowoczesnym środkom łączności Igrzyska Olimpijskie stały się imprezą prawdziwie globalną, emocjonującą miliardy ludzi na całym świecie. Olimpiada w Atenach w 1896 roku była obsługiwana przez dziennikarzy przesyłających swe artykuły za pomocą systemu międzynarodowej telegrafii. Pierwsze bezpośrednie reportaże radiowe zrealizowano podczas Igrzysk Zimowych w Chamonix w 1924 roku, a bezpośrednie przekazy telewizyjne – z Tokio w 1964 roku. Obecnie igrzyska olimpijskie są najbardziej widowiskowym telewizyjnym spektaklem świata.*

W orędziu z okazji Światowego Dnia Telekomunikacji Przewodniczący Międzynarodowego Komitetu Olimpijskiego Juan Antonio Samaranch pisze:

"W roku, gdy ruch olimpijski będzie uroczyście obchodził Igrzyska XXVI Olimpiady, Igrzyska Stulecia, ważne jest przypomnienie ścisłych więzów, które istnieją między tą światową imprezą a środkami telekomunikacji. Igrzyska, które odbędą się w Atlancie, w USA, będą retransmitowane bezpośrednio na 5 kontynentów dzięki najwyższej jakości technice w dziedzinie wizji i fonii. Miliardy telewidzów będą mogły dzięki temu śledzić w sieciach krajowych współzawodnictwo w 26 dyscyplinach olimpijskich. Transmisje będą obsługiwane przez 5 tys. dziennikarzy, 11 tys. radiowych i telewizyjnych komentatorów i techników. Nauce, technice, naukowcom i profesjonalistom z dziedziny telekomunikacji i mediów audiowizualnych współczesne Igrzyska zawdzięczają swój uniwersalizm i sukces".

Te emocje czekają nas już wkrótce. A co przyniesie przyszłość? Należy sądzić, że dzięki wprowadzeniu technik multimedialnych uzyskamy pełne wrażenie uczestnictwa już podczas następnych igrzysk - w Sydney w 2000 roku, u progu nowego tysiąclecia.

Zastępca
Redaktora Naczelnego

M Nadach

■ CAD/CAM po raz czwarty

W dniach 11-14 czerwca br. odbędą się w Warszawie IV Międzynarodowe Targi Zastosowań Informatyki w Przemyśle i CAD/CAM '96. Organizatorem Targów jest Ministerstwo Przemysłu i Handlu oraz Stowarzyszenie Użytkowników Systemów Inżynierskich. Rosnące znaczenie Targów Zastosowań Informatyki w Przemyśle i CAD/CAM jest odzwierciedleniem pozytywnych zmian zachodzących w gospodarce. Na targach będą obecni zarówno producenci krajowi, jak i duże firmy zagraniczne. Zainteresowanie targami ze strony producentów zagranicznych wzrosło zdecydowanie po uchwaleniu przez Sejm ustawy o ochronie praw autorskich. W ciągu czterech dni, jednocześnie z ekspozycją najnowszych rozwiązań z zakresu oprogramowania inżynierskiego, będą się odbywały ogólnodostępne seminaria prowadzone przez czołowych producentów oprogramowania i prezentujące ich produkty. *(cr)*



■ System Trinicom 5000 do wideokonferencji

Coraz bardziej powszechne jest przekonanie, że podróże służbowe są poważnym obciążeniem dla biznesmenów i budżetów firm, a także zabierają cenny czas. Dynamicznie rozwijają się systemy łączności wykorzystujące techniki wideo, umożliwiające wzajemne widzenie i prowadzenie rozmów przez uczestników spotkania. Badania wykazały, że 80% spotkań służbowych to rozmowy między czterema uczestnikami. Firma Sony opracowała Trinicom 5000, pierwszy system organizacji wideokonferencji grupowych z możliwością nawiązywania połączeń wielopunktowych (multipoint connection capability) z czterema dowolnymi miejscami na świecie (fot.). Podczas konferencji uczestnicy spotkania mogą się widzieć i słyszeć za pośrednictwem ekranu telewizyjnego podzielonego na cztery obszary. Obraz i dźwięk jest przekazywany łączami ISDN. Obraz w systemie PAL lub NTSC po kompresji jest przekazywany z szybkością transmisji od 56 do 384 Kb/s. W przypadku transmitowania obrazów nieruchomych lub dokumentów system wykorzystuje standardy AnnexD i JPEG zapewniające wysoką rozdzielczość obrazu. Pełnodupleksowy system audio redukuje echo i zapewnia bardzo dobrą jakość transmisji dźwięku. Ponadto system jest wyposażony w złącza umożliwiające dołączenie komputera, rzutników pisma i innych urządzeń. *(P.J.)*

■ Z notebookiem na Biegun Północny...

Firma IBS, dystrybutor Dell'a w Rosji, wysłała ekipę na koło podbiegunowe, aby w ekstremalnych warunkach poddać notebooki Latitude testom na wytrzymałość. IBS zaopatrzył ekspedycję w notebooki Latitude XP 450C. Uczestnicy wyprawy z uznaniem wypowiadali się na temat notebooka i potwierdzili jego niezawodność, wydajność i zalety ergonomiczne. Baterie notebooków zostały naładowane w Moskwie i uczestnicy wyprawy pracowali na nich przez dziewięć godzin trwania lotu z Moskwy na Biegun Północny. Po wylądowaniu na spadochronach członkowie ekipy ponownie naładowali baterie w notebookach, które pracowały przez 10 godzin w temperaturze – 20°C . Podczas lotu powrotnego do Moskwy notebooki nadal pracowały bez zarzutu. IBS zakomunikował, że w północnej Rosji, gdzie użytkownicy przede wszystkim zwracają uwagę na pracę urządzeń w trudnych warunkach pogodowych, odporność notebooków jest głównym czynnikiem skłaniającym do ich kupna. *(cr)*

■ Transmisja szeregowa na odległość ponad 1000 m

Układy CM26C31 (poczwórny różnicowy nadajnik linii RS422) oraz CM26C32A (poczwórny, różnicowy odbiornik linii RS422/423) amerykańskiej firmy California Micro Devices umożliwiają realizację łącza o szybkości transmisji 10 MHz na odległość powyżej 1000 m. Zestaw ten został zaprojektowany do pracy w systemach transmisji danych, gdzie szybkość transmisji, jej niezawodność lub długość łącza przekraczają możliwości standardu RS232. Firma przewiduje zastosowania układów w cyfrowych systemach przełączających, układach kontroli procesów technologicznych, automatyce, systemach pomiarowych w medycynie oraz w systemach wskaźnikowych i czujnikowych. *(jr)*

■ Hewlett Packard Polska ma dobre wyniki

Hewlett Packard Polska – dostawca komputerów, drukarek i podzespołów – uzyskał w roku finansowym 1995 rekordowe rezultaty. Obrót wyniósł 102 mln dolarów, co oznacza wzrost o 70% w stosunku do poprzedniego roku finansowego. 80% obrotów przyniósł sprzęt komputerowy, 6% – aparatura medyczna i po 3% – aparatura analityczna i pomiarowa. Najbardziej wzrosła sprzedaż unixowych serwerów i stacji roboczych HP 9000 z procesorami RISC, drukarek atramentowych DeskJet i laserowych LaserJet, komputerów osobistych Vectra i serwerów NetServer. Przekroczenie "magicznej" granicy 100 mln dolarów oznacza w HP Polska wielkie zmiany. Firma przejmie na siebie obowiązki związane z czynnościami zamawiania i transportu sprzętu, wkrótce też wszelkie rozliczenia będą wykonywane w złotych, czyli złotówka wejdzie na stałe do globalnego systemu zamówień HP. A sama firma przeniesie się do większej siedziby. Hewlett Packard Polska zatrudnia obecnie 140 osób. Biura serwisowe w Warszawie, Gdańsku, Krakowie, Poznaniu, Wrocławiu i Lublinie zapewniają użytkownikom z wykupionym kontraktem serwisowym nawet 4-godzinny czas reakcji. Serwis i dział Usług Profesjonalnych od roku już legitymują się certyfikatem ISO 9001. *(lk)*

■ Scalone radio samochodowe

Jeszcze tylko bez części m.cz. Z połączenia czterech oddzielnych układów scalonych tworzących część malej mocy odbiornika samochodowego powstał jeden (Siemens TUA4300). Układy stanowiące podstawę konstrukcji TUA4300 to stosowane dotychczas w odbiornikach i dostępne na rynku: tuner FM TUA4310X (mieszacz, ARW, heterodyna i przedwzmacniacz p.cz.), układ p.cz. FM TDA4320 (ogranicznik, detektor i detektor odbioru wielodrogowego), odbiornik AM TDA4360X (pełny odbiornik z podwójną p.cz. po detektor) oraz detektor stereo i układ wyciszania zakłóceń TDA4340X. Całość połączono tak, że nie ma żadnej zewnętrznej regulacji punktu pracy – wszystkie parametry dla prądu stałego są ustalone wewnętrznie. Układ TUA4300 jest produkowany w dwóch wersjach: amerykańsko-japońskiej z wyjściem sygnału AM stereo dla dekodera AM stereo, które tam jest wprowadzane (obudowa PLCC-68) oraz europejskiej (w 64-zestykowej obudowie MQFP–64, bez wyjścia AM stereo). *(lk)*

■ Internet Café

Sieć komputerowa Internet, obejmująca dziś cały świat i wykorzystywana przez miliony ludzi, jest nie tylko przedsięwzięciem technicznym ale także zjawiskiem społecznym. Swobodny dostęp do światowych zasobów informacji, możliwość komunikowania się ze wszystkimi użytkownikami sieci bez względu na odległość i możliwość prezentacji własnych poglądów sprawia, że dla wielu ludzi Internet jest symbolem alternatywnego medium informacyjnego bez ograniczeń cenzuralnych, nie znającego granic państwowych. Internet jest ciekawym zjawiskiem ekonomicznym. Mimo iż nie jest firmą, osiągnął wielki sukces komercyjny i należy do najszybciej rozwijających się przedsięwzięć końca XX wieku. Ma szansę stać się najtańszą i najwygodniejszą siecią telekomunikacyjną, koszt połączenia nie jest zależny od odległości między korespondentami, ani od ilości przekazywanych informacji oraz danych. Staraniem firm HECTOR i ATM, od 20 stycznia br. działa w Warszawie, w lokalu firmy HECTOR przy ulicy Gwiaździstej 19, kawiarnia Internet Café, w której za 5 złotych można przez godzinę korzystać z jednego z wielu komputerów dołączonych do tej wspaniałej sieci *(cr)*

■ Najmniejszy instrument MIDI

Firma CASIO oferuje jeden z najmniejszych elektronicznych instrumentów klawiszowych systemu MIDI (fot.). Instrument ten, typu GZ-5, ma 32 klawisze, możliwość przesuwania wysokości tonów w zakresie 6 oktaw, regulowaną dynamikę za pomocą sześciostopniowego przełącznika oraz pokrętło "modulacji". Instrument wysyła sygnały sterujące MIDI w pełnym zakresie, umożliwiając sterowanie innymi urządzeniami współpracującymi. Szczególną cechą instrumentu GZ-5 są jego małe wymiary oraz niska cena (ok. 170 DM) *(aw)*



radioelektronik

PRENUMERATA

Prenumeratę na 1996 rok można zamówić

**w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT sp. z o.o.
00-950 Warszawa skrytka poczt. 1004,
tel. 40-00-21 w. 295, 40-35-89**

wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek

370015-1573-2720-3-67 PBK SA III O/Warszawa

Cena prenumeraty wynosi:

❑ na trzy kwartały (kwiecień-grudzień)	**25,20 zł/252 000 zł,**
❑ półrocznej	**18,00 zł/180 000 zł,**
❑ na II kwartał	**11,10 zł/111 000 zł,**

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3,5 $.

Istnieje również możliwość zamówienia prenumeraty w "RUCH" S.A. (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
- "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto: PBK XIII Oddział Warszawa 370044-16551.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:
"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej. Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.
Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na III kwartał 1996 r. prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 czerwca br.!

Radioelektronika można zaprenumerować na okres nie krótszy niż kwartał, w urzędach pocztowych oraz u doręczycieli (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na III kwartał 1996 r. prenumeratę należy zamówić do 25 maja

Numery archiwalne Radioelektronika Audio-HiFi-Video (z lat 19911995) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu SIGMA-NOT, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

W następnych numerach ReAV

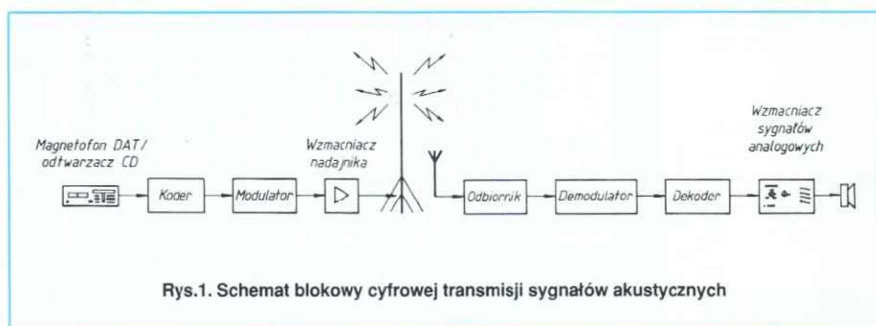
- ❑ **Mikroelektronika w samochodach przyszłości**
- ❑ **Nowe wzmacniacze operacyjne**
- ❑ **Schemat korektora RADMOR E-5573**
- ❑ **Co słychać w samochodach?**

W dążeniu do poprawy jakości odbioru programów radiowych na falach średnich należy zaangażować technikę cyfrową.

Transmisja sygnałów cyfrowych na falach średnich

W celu przeprowadzenia transmisji cyfrowej niezbędne jest przekształcenie sygnału analogowego na cyfrowy po stronie nadajnika. Z kolei odbiornik cyfrowy musi ponownie zamienić sygnał cyfrowy na analogowy.

Na rys.1 przedstawiono, po lewej stronie nadajnik sygnałów cyfrowych, a po prawej - odbiornik tych sygnałów. Transmisja może się odbywać również na falach średnich. Magnetofon DAT lub odtwarzacz płyt kompaktowych dysponują już sygnałem w postaci cyfrowej. W przypadku innego źródła, np. mikrofonu, istnieje konieczność przekształcenia sygnału analogowego na cyfrowy za pomocą przetwornika analogowo-cyfrowego. Wytworzony w ten sposób strumień danych charakteryzuje się bardzo dużą szybkością ich przepływu. Za pomocą kodera można zmniejszyć tę szybkość o 5 ÷ 10%. Trudność polega na tym, że wymagana jest redukcja szybkości, a nie dopuszcza się zniekształceń i dodatkowych efektów akustycznych.



Rys.1. Schemat blokowy cyfrowej transmisji sygnałów akustycznych

Podczas transmisji radiowej należy dokonać modulacji fali nośnej transmitowanym sygnałem (zakodowanym sygnałem akustycznym). Jest to warunkiem przeprowadzenia transmisji radiowej. W celu pokonania przez sygnał określonej odległości do odbiornika, nadajnik powinien dysponować odpowiednią mocą emitowanych sygnałów wielkiej częstotliwości.

Urządzenie odbiorcze zawiera zespół odbiorczy, który odbiera sygnały emitowane przez nadajniki. Do wyjścia tego zespołu jest dołączony detektor, który odtwarza zakodowany sygnał akustyczny. Za pomocą dekodera odtwarza się ponownie strumień danych, który przy wykorzystaniu przetwornika cyfrowo-analogowego jest ponownie przetwarzany w analogowy sygnał akustyczny. Sygnał ten można dalej wzmacniać już przy użyciu zwykłego wzmacniacza akustycznego.

Transmisja sygnałów na falach średnich

W zakresie częstotliwości między 150 kHz a 30 MHz (fale długie - LW, fale średnie - MW, fale krótkie - KW) są do dyspozycji pasma przewidziane do transmisji programów radiowych. Jednak z powodu stosowanego rodzaju transmisji (modulacja amplitudowa: AM, transmisja analogowa) nie umożliwiają uzyskania wysokiej jakości i wierności transmisji.

Inną wadą transmisji analogowej jest jej mała szerokość pasma akustycznego. Każdy słuchacz wie z własnego doświadczenia, że zakłócenia występujące w przypadku transmisji analogowej (za pomocą modulacji amplitudowej AM) są istotną przeszkodą w uzyskaniu dobrej transmisji. Dopiero cyfrowa transmisja sygnałów zapewnia dużą odporność na zakłócenia. Naturalnym celem jest zatem dążenie do wprowadzenia cyfrowej transmisji sygnałów w zakresie fal długich, średnich i krótkich.

Powody stosowania transmisji cyfrowej

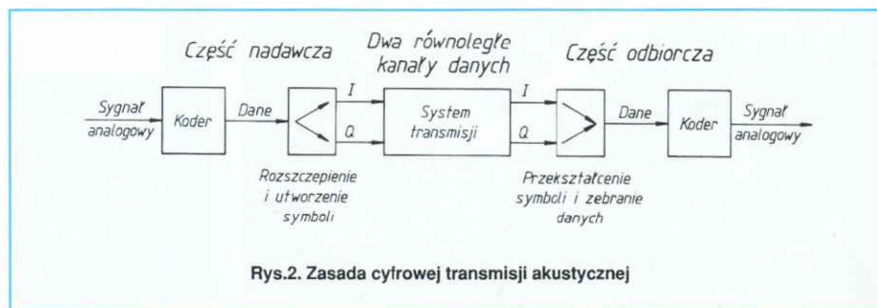
Sygnały akustyczne wytwarza się w formie analogowej, np. za pomocą instrumentów muzycznych lub w wyniku mówienia. Ucho ludzkie, które odbiera sygnały akustyczne, funkcjonuje również w sposób analogowy. Nasuwa się zatem pytanie: dlaczego wobec tego stosuje się transmisję z wykorzystaniem osiągnięć techniki cyfrowej? Odpowiedź na tak postawione pytanie może być jedna: transmisję cyfrową stosuje się wyłącznie ze względu na jej niewrażliwość na towarzyszące zakłócenia.

Rodzaje i konsekwencje zakłóceń występujących podczas transmisji analogowej, np. na falach długich (LW), średnich (MW), czy też krótkich (KW), można łatwo zaobserwować przy użyciu odpowiedniego radioodbiornika AM. Mówiąc w sposób obrazowy - transmisja radiowa jest w pewnym sensie podobna do przesyłki paczki pocztą. W przypadku idealnej transmisji radiowej przesyła się w sposób wolny od zniekształceń i zakłóceń, np. utwór muzyczny, natomiast zawartość przesyłki pocztowej musi dotrzeć w stanie nieuszkodzonym do adresata. Służy temu celowi odpowiednie opakowanie paczki. Funkcję takiego opakowania pełni w przypadku transmisji sygnałów odpowiednia modulacja. Najlepsze wyniki osiąga się przy zastosowaniu kodowej modulacji impulsowej (cyfrowej).

Podczas transmisji sygnałów akustycznych lub wizyjnych (radio i telewizja) dzieje się podobnie. Zakłócenia podczas transmisji są różnorodne. Sygnał użyteczny występuje (pod względem czasowym i/lub częstotliwościowym) w otoczeniu innych sygnałów. Bez zapewnienia starannego "opakowania", do odbiorcy dociera sygnał w formie bardzo zniekształconej.

Przez ponad 70 lat na falach średnich transmisja sygnałów odbywała się wyłącznie w sposób analogowy za pomocą modulacji amplitudowej AM.Okazało się, że taki sposób transmisji jest związany z dużymi zakłóceniami.

W wyniku rozwoju układów scalonych stało się technicznie możliwe zastosowanie w praktyce skomplikowanej transmisji cyfrowej. Jako rezultat uzyskuje się wysokiej jakości transmi-

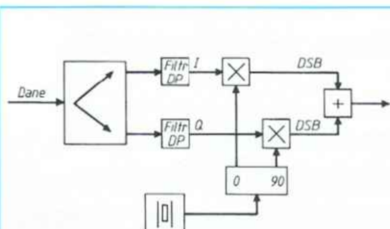


Rys.2. Zasada cyfrowej transmisji akustycznej

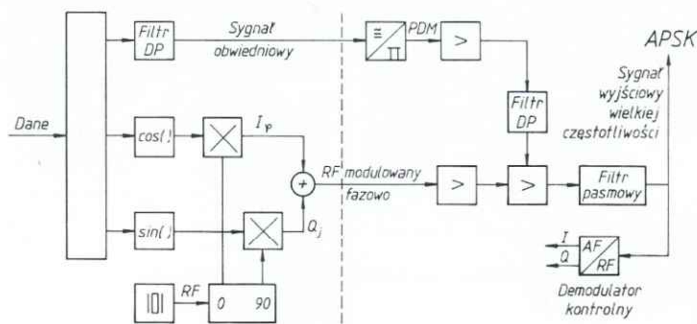
się. Sygnały docierają do odbiorcy w stanie niezniekształconym.

Zasada transmisji cyfrowej

Analogowy sygnał akustyczny musi być zamieniony po stronie nadawczej na cyfrowy, a po stronie odbiornika ponownie przekształcony na analogowy. Tego typu operacje przeprowadza się podczas dokonywania nagrań na magnetofonach z cyfrowymi kasetami typu compact (DCC) oraz przy nagrywaniu minipłyt kompaktowych (MiniDisc). Podczas tych przekształceń z oryginalnego sygnału analogowego usuwa się wszystko, czego i tak nie słyszy ucho ludzkie (składowe harmoniczne o częstotliwościach ponadakustycznych, sygnały słabe występujące na tle silnych itp.). Tę operację określa się terminem "kodowanie źródłowe". Schemat blokowy procesu transmisji cyfrowej jest przedstawiony na rys.2. Wejściowy sygnał analogowy jest w koderze przekształcany na strumień danych cyfrowych, a następnie rozdzielany na dwa strumienie (I i Q). Oba strumienie są doprowadzane do odbiornika. Tam następuje zsumowanie odebranych sygnałów i odtworzenie strumienia danych cyfrowych. Kolejnym stopniem jest dekoder przetwarzający sygnały cyfrowe na analogowe.
Szerokość pasma radiowego kanału transmisyjnego dla cyfrowej transmisji na falach średnich jest taka sama jak dla transmisji analogowej na tych falach, a mianowicie 9 kHz. Ponieważ w celu przeniesienia impulsów prostokątnych jest wymagana (teoretycznie) nieskończenie wielka szerokość pasma transmisji, stosuje się "zaokrąglone" kształty sygnałów (o ograniczonych czasach narastania i opadania) po to, aby można było spełnić warunek skończonej wartości szerokości pasma. Do tego celu służą filtry dolnoprzepustowe (rys.3). Szerokość pasma będąca do dyspozycji w kanale radiowym na falach długich i średnich nie wystarcza do prostej binarnej transmisji (dane jako zera (0) i jedynki (1) lub ±1).
W celu sprostania wymaganiom wytwarza się drogą modulacji dwa równoległe kanały danych. Wykorzystuje się dwie, przesunięte względem siebie w fazie, fale nośne wielkiej częstotliwości, jedną o przebiegu kosinusoidalnym (kanał I) i drugą o przebiegu sinusoidalnym (kanał Q). Umożliwia to podwojenie szybkości przesyłania danych.
Oba kanały wykorzystują ten sam zakres częstotliwości, a różnią się między sobą tylko fazą fali nośnej wielkiej częstotliwości. Ponieważ zarówno sygnał w kanale I, jak i w kanale Q mogą przyjąć wartości zadane ±1, uzyskuje się stany czterofazowe. Odpowiednią modulacją cyfrową jest 4PSK (Phase Shift Keying - kluczowany przesuw fazy). Możliwa do uzyskania prędkość przekazywania danych jest jeszcze za mała z punktu widzenia wymagań cyfrowej transmisji akustycznej, należy wybrać stany o większej niż 4 liczbie faz, np. 32. Ponieważ $32 = 2^5$, można transmitować informację 5-bitową na jeden symbol danych.
W efekcie modulacji zrealizowanej zgodnie ze schematem blokowym przedstawionym na rys.3, w którym następuje sumowanie, zmodulowanych dwuwstęgowo bez fali nośnej (DSB – Double Side Band), sygnałów kanału I oraz kanału Q, otrzymuje się sygnał wyjściowy również bez fali nośnej. Przy wymaganych mocach wyjściowych w zakresie 10 ÷ 100 kW konieczne jest zastosowanie liniowego wzmacniacza mocy.



Rys.3. Cyfrowa modulacja za pomocą struktury I oraz Q



Rys.4..Schemat blokowy nadajnika cyfrowego

Nadajnik

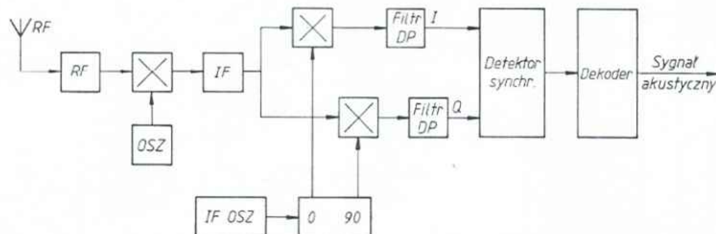
W układzie nadawczym następuje przekształcenie sygnałów I i Q, przesuniętych względem siebie w fazie o 90° w odpowiednie sygnały A (amplituda) i Φ (faza) – rys. 4. Jest to równoważne algebraicznemu zsumowaniu składowych ortogonalnych (przesuniętych o 90° - prostopadłych) na składowe amplitudowo-fazowe, lub inaczej – przekształceniu opisu sygnału metodą współrzędnych kartezjańskich opisem we współrzędnych biegunowych. Układ, w którym uzyskuje się sygnał fazowy Φ (t), pracuje również z modulacją tak jak sygnały I oraz Q. Sygnał nie jest prostokątny, jest on odkształcony przez przebiegi kosinusoidalny i sinusoidalny (patrz. rys.4). Jest to wynikiem zastosowania modulatora fazowego o częstotliwości nośnej stabilizowanej przy użyciu rezonatora kwarcowego. Przekształcenie sygnałów I oraz Q w sygnały A i Φ ma tę zaletę, że można bezpośrednio modulować nimi istniejące nadajniki AM. Sygnał amplitudowy (sygnał obwiedniowy) doprowadza się do modulatora amplitudowego, a sygnał fazowy stosuje się do modulacji fazowej fali nośnej o częstotliwości radiowej. Na rys. 4 przedstawiono, po prawej stronie od linii rozdzielającej, schemat blokowy konwencjonalnego nadajnika AM. Do wejścia tego nadajnika są doprowadzane sygnały uzyskane w części przedstawionej po lewej stronie. Obróbka sygnału ma na celu uzyskanie sygnału obwiedniowego (amplituda) i sygnału fazowego. Wprowadzenie transmisji cyfrowej po stronie nadajnika, przy zastosowaniu zaprezentowanej metody, jest związane ze stosunkowo niskimi kosztami.

Odbiornik

Stopnie wejściowe odbiornika cyfrowego obejmują m.in. wzmacnianie sygnałów o częstotliwościach radiowych (wzmacniacz wejściowy - RF, mieszacz – X i heterodyna – osz oraz wzmacniacz sygnałów o częstotliwości pośredniej – IF), podobnie jak w konwencjonalnym odbiorniku radiowym AM. Po nich następują kolejne mieszacze sygnałów I oraz Q, w których następuje mieszanie sygnałów w pasmie podstawowym. Następnie odbywa się filtracja (TP) oraz cyfrowa detekcja i synchronizacja. Uzyskane dane cyfrowe przekazuje się do dekodera akustycznego, który odtwarza oryginalny sygnał akustyczny. Ponieważ cyfrowa część odbiornika zawiera procesory sygnałowe, możliwa jest praca z tym samym sprzętem, jaki jest wymagany dla urządzeń DAB (Digital Audio Broadcasting – radiofonia cyfrowa . Należy tylko zainstalować odpowiednie oprogramowanie.

Prezentacja

Na międzynarodowych targach IFA 1995 w Berlinie prezentowano porównanie między transmisją analogową na falach ultrakrótkich i średnich a transmisją cyfrową na falach średnich. Technikę transmisji cyfrowej na falach średnich opracowano we współpracy Telekom Fachhochschule (Szkoła Inżynierska Telekomunikacji) z Berlina i Forschungs- und Technologiezentrum z Berlina (Centrum Badawczo-Rozwojowe), które należy do przedsiębiorstwa Deutsche Telekom AG (Telekomunikacja Niemiecka SA). Sygnały były emitowane z



Rys.5. Schemat blokowy odbiornika cyfrowego na fale średnie

nadajnika pracującego na częstotliwości 810 kHz, o mocy wyjściowej 1 kW, zlokalizowanego w berlińskiej dzielnicy Köpenick.
Na stanowisku demonstracyjnym można było wybrać za pomocą przycisków trzy rodzaje transmisji i usłyszeć efekty w głośniku. Nie trzeba dodawać, że odbiór sygnałów akustycznych drogą cyfrową był znakomity.

(aw/cr)

Opracowano na podstawie materiałów prasowych IFA'95

Słowa kluczowe: FALE ŚREDNIE, MODULACJA AM, MODULACJA CYFROWA, MODULACJA IMPULSOWA PSK, MODULACJA IMPULSOWA APSK

Uni PROD

Prosty sposób pomiaru okresu (przedziału czasu) za pomocą minimalnych środków sprzętowych. Metoda polega na odpowiedniej obsłudze linii interfejsu RS232. Możliwe jest rozszerzenie układu zapewniające zwiększenie zakresu i dokładności pomiaru okresu oraz pomiaru częstotliwości.

Proste pomiary przedziałów czasu interfejsem RS232 komputera PC

Mirosław Gieroń, Robert Müller, Marek Pałka

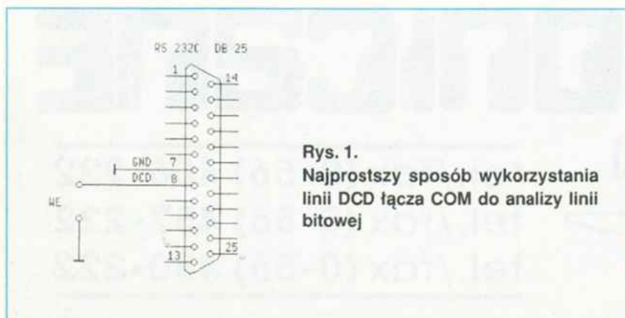
Spadek cen komputerów (zwłaszcza starszych typów) stwarza warunki do poszukiwania racjonalnych sposobów korzystania z zasobów tych interesujących urządzeń. W artykułach "ReAV" (nry 2 i 3/1996) był opisany prosty sposób wykorzystania portu joysticka do pomiarów rezystancji. W tym artykule opisano pomiary przedziału czasu za pomocą złącz RS232 komputera PC.

Pomiary przedziału (interwału) czasu należą do podstawowych zadań metrologii. Zasada pomiaru czasu polega na zliczaniu impulsów o częstotliwości wzorcowej f_W w jednym lub wielu okresach (multiperiod) częstotliwości mierzonej f_X. Uzyskanie dokładnego pomiaru jest możliwe po spełnieniu warunku $f_W \geq 1000 \cdot f_X$.

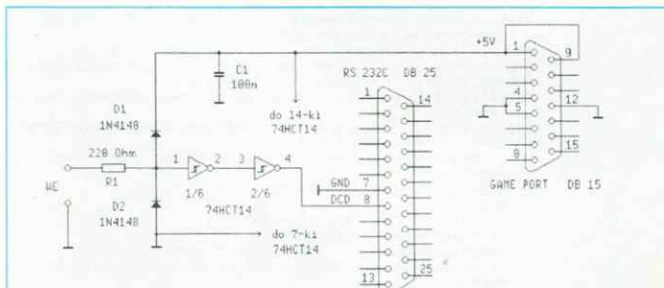
Układ w wersji podstawowej mierzy sygnały w standardzie napięciowym TTL/CMOS. Do rejestracji zmian stanów wejścia można wykorzystać jeden z dostępnych interfejsów komputera: Centronics (5 linii wejściowych), game port (8 linii wejściowych) lub RS232C (4-bitowe linie wejściowe); wszystkie z nich akceptują sygnały binarne w logice TTL/CMOS, Wybrano interfejs RS232C (łącze COM1 lub COM2) z powodu największej średniej przepustowości w porównaniu z pozostałymi interfejsami. Warto pamiętać, że w zasadzie interfejsy komputera nie spełniają wymagań stawianych w normach, są to tylko uproszczone ich aplikacje.

Na rys. 1 przedstawiono najprostszą aplikację umożliwiającą analizę stanu linii DCD (Data Carrier Detect) portu MSR (Modem Status Register) łącza COM. Numer łącza COM zależy od użytkownika, dla COM1 należy przyjąć adres MSR równy 3FEh, zaś dla COM2 – adres 2FEh. Należy prócz tego wprowadzić układy wejściowe mające na celu dopasowanie amplitudy, kształtu oraz zabezpieczenie wejścia przed zbyt dużymi napięciami. Opisany układ nie zawiera rozbudowanych obwodów wejściowych, gdyż z założenia służy do pomiarów wolnozmiennych sygnałów o poziomach logiki TTL/CMOS. Jakość działania można poprawić wprowadzając na wejściu szereg (najmniej dwóch) przerzutników Schmitt'a 7414 po to, aby poprawić stromość zboczy sygnałów (rys. 2) oraz – po dodatkowej rozbudowie układu dzielnika, np. 7490 lub innego (7493, 4040/4060 itp.) – rozszerzyć zakres mierzonych częstotliwości. Wtedy sygnały z dzielników częstotliwości można doprowadzać do innych wejściowych linii bitowych. Powinny być stosowane układy z serii HC lub (najlepiej) HCT. Do zasilania układów można wykorzystać napięcie + 5 V z gniazda interfejsu game port, gniazda klawiatury lub (za pomocą przedłużacza) z zasilacza komputera.

Na wydruku 1 przedstawiono schemat programu dokonującego pomiaru okresu w zakresie od 1 ms do sekund. Program dokonuje analizy stanu linii DCD (w gnieździe DB25 pin 8 DCD/pin 7 GND lub w gnieździe DB9 pin 1 DCD/pin 5 GND). Test dokładności programu



Rys. 1. Najprostszy sposób wykorzystania linii DCD łącza COM do analizy linii bitowej



Rys. 2. Zabezpieczenie linii DCD łącza COM z normowaniem sygnału przerzutnikiem Schmitt'a

```
Wydruk 1.Program dla prostych pomiarów okresu z pomocą
          linii DCD łącza COM1.
uses crt,dos; { dołączenie wymaganych modułów }

var fq, { podstawowa częstotliwość zegara }
    ff, { programowana częstotliwość zegara }
    blad, { błąd programowania zegara }
    r:real;  { rzeczywisty dzielnik FQ }
    w:word; { całkowity dzielnik FQ }
    l, { licznik }
    li:longint; { pomocniczy licznik }
    p:pointer; { adres pierwotnej procedury obsługi INT8 }
    z:char; { znak z klawiatury }

{$F+}
procedure dodawaj;
{ wymienna procedura obsługi przerwania zegarowego INT 8h }
interrupt;
begin
    inc(l);  { inkrementacja licznika }
    port[$20]:=$20; { koniec przerwania IRQ }
end;
{$F-}

procedure zezwol_na_irq(irq:byte);
{ zezwolenie na przerwanie sprzętowe o numerze IRQ }
var imr,mask:byte;
begin
   mask:=not (1 shl irq);
   imr:=port[$21];
   imr:=imr and mask;
   port[$21]:=imr;
end;

procedure zabron_irq(irq:Byte);
{ zabronienie przerwania sprzętowego o numerze IRQ }
var imr,mask:byte;
begin
   mask:=0;
   mask:=mask or (1 shl irq);
   imr:=port[$21];
   imr:=imr or mask;
   port[$21]:=imr;
end;

procedure zegar(f:Word);
{ programowanie nowej częstotliwości zegara }
begin
   port[$43]:=$34;
   port[$40]:=lo(f);
   port[$40]:=hi(f);
end;

procedure test;
{ procedura do obserwacji stanu portu MSR łącza COM1
var i,w,b:byte;
begin
  repeat
     b:=port[$3fe]; { zawartość portu MSR }
     gotoxy(1,20);
```

```
      writeln('Bity portu MSR');
      writeln('B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0');
      gotoxy(1,22);
      for i:=0 to 7 do { wypisywanie kolejnych bitów portu MSR }
      if b and (128 shr i)<>0 then write(' 1 ')
      else write(' 0 ');
       { bit B7 odpowiada linii DCD }
  until keypressed;
  z:=readkey;
end;

procedure okres;
{ procedura do pomiarów okresu przebiegów w standardzie TTL/CMOS
przez linię DCD (pin 8 złącza DB25 - między masą pin 7 złącza DB25)
łącza COM1 }
begin
   ff:=10000; { nowa częstotliwość taktów INT 8h w Hz }
     { ustalenie dzielnika częstotliwości }
   fq:=1193181;  { częstotliwość podstawowa zegara w Hz }
   r:=fq/ff; { rzeczywisty dzielnik FQ }
   w:=trunc(r); { całkowity dzielnik FQ }
   blad:=1-(w/r); { błąd wyznaczenia dzielnika }
   gotoxy(1,7);
   writeln('Pomiary okresu');
   writeln('Czestotliwosc zadana    ',ff:7:0,' Hz');
   writeln('Czestotliwosc ustawiona ',fq/w:7:0,' Hz');
   writeln('Blad programowania      ',blad*100:5:3,' % ');
     { programowanie układu 8253 }
   zegar(w); { zadaj nową częstotliwość podziału FQ/FF }
   getintvec(8,p); { pobierz adres pierwotnej procedury dla INT 8h }
   zabron_irq(0); { zablokuj linie IRQ0 }
   setintvec(8,@dodawaj); { ustaw adres nowej procedury dla INT 8h }
     { pomiary }
   repeat { powtarzaj pomiary do naciśnięcia dowolnego klawisza }
      l:=0; { zerowanie licznika }
       { oczekiwanie na wejściu DCD na zmianę stanu LO/HI }
      repeat
      until port[$3fe] and 128=0;
      repeat
      until port[$3fe] and 128=128;
       { rozpoczęcie odliczania }
      zezwol_na_irq(0); { zezwolenie na przerwanie IRQ 0 }
       { oczekiwanie na wejściu DCD na zmianę stanu LO/HI }
      repeat
      until port[$3fe] and 128=0;
      repeat
      until port[$3fe] and 128=128;
       { koniec wyznaczania okresu }
      l1:=l; { zapamiętaj stan licznika }
      zabron_irq(0); { zablokuj linie IRQ 0 }
      l:=l1; { licznik }
      gotoxy(1,12);
      write('Liczba impulsow = ',l:6);
      gotoxy(1,13);
      write('Okres = ',l*(w/fq):10:5,' s');
      gotoxy(1,14);
      write('Czestotliwosc = ',1/(l*(w/fq)):10:2,' Hz');
      delay(500);  { opóźnienie dla pomiarów }
   until keypressed;
   setintvec(8,p); { przywróć przerwanie INT 8h }
   zegar(0); { rozprogramuj zegar }
   zezwol_na_irq(0);  { odblokuj linie IRQ 0 }
   z:=readkey;
end;

begin { program główny }
    repeat
       clrscr;
       writeln('1 : Test stanu portu');
       writeln('2 : Pomiary okresu');
       writeln('3 : Koniec');
       writeln;
       write('Wybiez opcje: ');
       z:=readkey;
       case z of
        '1':test;
        '2':okres;
        '3':z:=#27;
       end;
   until z=#27;
end.
```

i układu wykonano za pomocą częstotliwości wzorcowych, pobieranych z odpowiedniego wyjścia częstościomierza-czasomierza cyfrowego typu PFL-22 w zakresie 1 s, 0,1 s, 0,01 s i 0,001 s. Uzyskano błąd zliczania ± 1 impuls (jak dla typowego licznika) bez znaczącego wpływu innych błędów.

Podstawowe błędy tej metody to: błąd stabilności częstotliwości zegarowej FQ, błąd dyskretyzacji (100/N, przy czym N – liczba zliczonych impulsów) oraz błąd bramkowania (w naszym przypadku bramkowania "programowego") – analizy stanu linii DCD łącza COM1.

Na podobnej, jak opisana zasadzie można zbudować układ do pomiaru częstotliwości, wtedy jest zliczana liczba zmian stanów linii bitowej w określonym interwale czasu wyznaczanym przez takty zegara. Należy pamiętać, że typowe interfejsy RS232 komputera PC w starszych modelach są przystosowane do przesyłania danych z częstotliwością ok. 150 KBodów (bitów na sekundę), co odpowiada częstotliwości zmian stanów. W zasadzie możliwości te wynoszą do 170 kHz, czasami nawet do 300 kHz, należy to zbadać doświadczalnie, wynik zależy od konkretnego typu karty I/O zawierającej interfejs RS232. Nowsze rozwiązania zapewniają przesyłanie danych z większą częstotliwością, nawet do 460 kHz (nowe układy UART 16550).

LITERATURA

[1] Gieroń M., Tomaszewska A.: Pomiary rezystancji z wykorzystaniem łącza joysticka komputera PC (cz. 1). "Radioelektronik Audio Hi-Fi Video" nr 2/1996

[2] Gieroń M., Tomaszewska A.: Pomiary rezystancji z wykorzystaniem łącza joysticka komputera PC (cz. 2). "Radioelektronik Audio Hi-Fi Video" nr 3/1996

[3] The Norton Guide: Assembly Language DataBase, Peter Norton Computing Inc., 1987

[4] Gieroń M.: Pomiar wydajno.ci komputera, Świat PC-tów nr 9/1993

[5] Jonas J.: Komputer i pomiary. WKŁ, Warszawa 1990

Słowa kluczowe: KOMPUTER IBM RS232 GAMEPORT POMIAR CZĘSTOTLIWOŚĆ

Profesjonalnie opracowany zestaw FuzzyTECH - MP do praktycznej nauki projektowania automatów z wykorzystaniem metod logiki naturalnej (Fuzzy Logic)

FuzzyTECH - MP

zestaw ćwiczebno-uruchomieniowy

Jerzy Frydrychowicz

Naukę praktycznego stosowania podejścia rozmytego (z braku lepszego określenia w artykule będziemy mówić o logice naturalnej) można zacząć od studiów literaturowych (podstawy), a następnie budowy prostych obiektów sterowania, jak np. opisany w [1]. Kto jednak chce (lub musi) w krótkim czasie nabyć umiejętności praktyczne potrzebne konstruktorowi, nauczycielowi, studentowi/dyplomantowi, czyni słusznie, sięgając po któryś z profesjonalnie opracowanych zestawów ćwiczebno-uruchomieniowych. Jednym z nich jest zestaw o nazwie FuzzyTECH-MP, firmowany przez Microchip, znany amerykański koncern półprzewodnikowy. Oprogramowanie tego zestawu, o nazwie FuzzyTECH, pochodzi z firmy Inform Software Corporation z USA. Zestaw FuzzyTECH-MP przystosowano do współpracy z komputerami IBM PC i równorzędnymi. Minimalne wymagania sprzętowe to: procesor 386, 2 MB RAM, 6 MB na dysku stałym, grafika o rozdzielczości 800x600 lub 1024 x 768, kolor zalecany, choć nie niezbędny, poza tym Microsoft Windows 3.1 w trybie Enhanced.

Koncepcja zestawu - opis części sprzętowej

Zestaw FuzzyTECH-MP składa się z trzech wzajemnie "dostrojonych" części, podporządkowanych ogólnej koncepcji dydaktycznej: sprzętu o nazwie FuzzyLAB, oprogramowania FuzzyTECH i dokumentacji użytkownika. Część sprzętowa to układ termostatu rozmieszczony na płytce drukowanej dwustronnej o wymiarach 125 x 90 mm (rys. 1), przewód łączący płytkę z łączem RS232 PC ta oraz zasilacz 5 V (stabilizowany) i 9 V (niestabilizowany). Termostat to rezystor-grzejnik zasilany ze źródła sygnału o modulowanej szerokości impulsów oraz czujnik termistorowy. Ten zespół umieszczono bardzo blisko siebie w otulinie termoizolacyjnej, przez co termostatowanie wbrew pozorom nie jest całkiem trywialne. Zauważmy bowiem, że termostat to zespół elementów nieliniowych o silnym wzajemnym sprzężeniu. Na czujnik temperatury oddziałują bowiem 2 źródła ciepła: zewnętrzne (rezystor-grzejnik) oraz wewnętrzne (prąd przepływający przez termistor). Na płytce znalazły również miejsce elementy nastawcze, jak potencjometry i mikrostyki, łączniki sygnalizacyjne, jak diody elektroluminescencyjne i wyświetlacze 7-segmentowe oraz procesor komunikacyjny MAX232. Najbardziej skomplikowanym podzespołem jest mikrosterownik "RISCowy" typu PIC16C17 firmy Microchip, 18-końcówkowy układ scalony o architekturze Harvard. Jego cechy to rejestry zorganizowane jako pliki oraz odrębne magistrale i pamięci dla danych (pamięć RAM, szerokość magistrali 8 bitów) i rozkazów (pamięć EPROM 12 x 1K wbudowana "on chip", magistrala 12 bitów). Mimo niewielkiej (33) liczby rozkazów, PIC16C71 zapewnia dużą szybkość realizacji operacji bitowych, bajtowych oraz działań na rejestrach. Cechy architektury Harvard, m.in. różna dla danych i rozkazów długość słowa umożliwia bowiem, w trakcie wykonywania jednego rozkazu, pobieranie i przygotowanie następnego.

Dla użytkowników, którzy chcą opracować własne aplikacje, czy strategie sterowania, przewidziano na płytce niewielkie pole lutownicze, a oprócz tego zapasowy, "czysty" układ PIC16C71, do którego można wpisać samodzielnie opracowany program.

Program FuzzyTECH

Oprogramowanie (nazwano je FuzzyTECH) umożliwia m.in.:

- symulację zachowania się skomplikowanych obiektów sterowania,
- nadzorowanie pracy termostatu na płytce zestawu,
- opracowanie przez użytkownika własnych programów użytkowych, ich optymalizację, przenoszenie na inne platformy sprzętowe, w tym realizację regulatorów samodzielnych (bez PC-ta) oraz działających w czasie rzeczywistym,
- pracę w sieci.

Symulacja dynamicznego zachowania się żurawia jezdnego (patrz np. [1]) jest jednym z "klasycznych" zadań w nauczaniu Fuzzy Control. Oprogramowanie FuzzyTECH dzięki dobremu edytorowi graficznemu i systemowi rozwijalnych menu bardzo ułatwia wgląd w dynamikę tego zadania nawet bez konieczności rozumienia teorii. Użytkownik może zmieniać parametry fizyczne symulowanego obiektu, strategię sterowania itp., a wyniki swojej pracy zapisać jako kolejną edycję firmowej wersji programu symulacji.

Regulacja temperatury za pomocą termostatu na płytce FuzzyLAB jest podstawowym zadaniem, z jakim użytkownik zetknie się w początkowym okresie pracy. Przewidziano dwa tryby pracy. Pierwszy to regulacja ręczna przy wyłączonym module Fuzzy w programie FuzzyTECH; jej celem jest poznanie podobieństw i różnic w działaniu "pana Władzia", zatrudnionego np. w kotłowni i regulatora elektronicznego. Ta wiedza przydaje się przy wstępnym wyborze strategii sterowania automatycznego. Drugi tryb to sterowanie programowe, w pełni nadzorowane przez program. Termostat może pracować jako regulator proporcjonalny lub proporcjonalno-różniczkowy. Użytkownik dysponuje całym arsenałem środków i narzędzi współczesnej techniki Fuzzy. Za ich pomocą firmowy program obsługi termostatu można zmieniać, optymalizować kilkoma metodami, przenosić na inne platformy sprzętowe, czy przystosować sam termostat do pracy autonomicznej (bez komputera).

Pole lutownicze na płytce oraz "zapasowy" mikrosterownik PIC16C71 umożliwiają np. zmianę termostatu na termohigrostat czy higrotermostat (z pomiarem wilgotności) itp. Ograniczeniem będą tu jedynie zasoby układu PIC16C71.

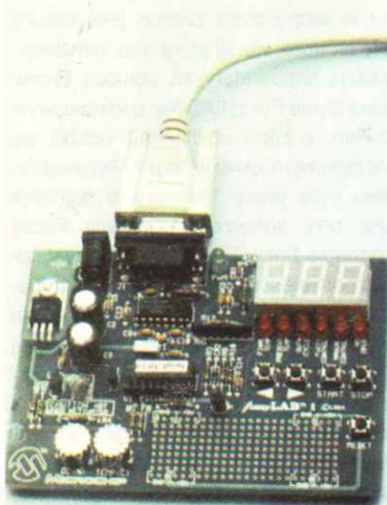
Zmienne i inne dane mogą być do programu wprowadzane przez arkusz kalkulacyjny lub jako "macierz relewancji" FAM (Fuzzy Associative Map). FAM przypisuje poszczególnym regułom algorytmu sterowania "wagi" proporcjonalne do ważności danej reguły w całości procesu (jej "relewancji"). Ciekawe, że "ważenie" reguł może "rozmyć" zbiór reguł, co (za cenę komplikacji) może nadać algorytmowi nowe wymiary, ważne np.

w pracy naukowej. Macierz "relewancji" FAM może być również trójwymiarowa.

Język sprzętowy - FTL

Projekty własne w postaci algorytmów sterowania można wyprowadzić jako pliki ASCII w specjalnym języku FTL (Fuzzy Technology Lanquage), łatwo czytelne, a modyfikowane za pomocą najprostszych nawet edytorów tekstu. Język FTL jest dobrze (z przykładami algorytmów) opisany w dokumentacji FuzzyTECH-MP. Po ewentualnej optymalizacji algorytmów można je skompilować do postaci plików HEX i następnie wpisać do pamięci EPROM układu PIC16C71 (oraz dwóch innych), m.in. za pomocą opisywanych w "ReAV" programatorów ALL-03A oraz ALL-07 [2], [3].

dkich) przypadkach pojawienia się przebiegów o dużej dynamice zmian. Korzystanie z tej koncepcji ułatwia architektura Harvard ze zmienną szerokością magistrali i długością słowa.
Użytkownik zestawu ma do dyspozycji wiele metod optymalizacji i poprawiania algorytmu sterowania; wymienianie ich zbyt poszerzyłoby ramy artykułu.
Zestaw FuzzyTECH-MP jest wytwarzany w dwóch wersjach: pełnej o nazwie FuzzyTECH-MP, dopuszczający osiem zmiennych wejściowych, osiem wyjściowych, siedem termów lingwistycznych na zmienną (np. "ciepło", "letnio", "chłodno" itp.) i jeden zestaw reguł, a więc umożliwiający realizowanie dość dużych projektów. Autor dysponował zestawem prostszym – FuzzyTECH-MP Explorer (dwie zmienne wejściowe, jedna wyjściowa, pięć termów lingwistycznych na każdą zmienną, jeden zbiór reguł).



Widok płytki termostatu; ten niewyrafinowany technicznie układ daje szerokie możliwości działania

Wyrażanie algorytmów sterowania w języku FTL ułatwia przenoszenie programów z FuzzyTECH-MP na inne (np. na sprzęt obcej produkcji). Oprogramowanie zestawu umożliwia współpracę ze sztucznymi sieciami neuronowymi, jednakże po zakupie programu uzupełniającego.

Dla zaawansowanych

Twórcy systemu FuzzyTECH pomyśleli o aplikacjach wymagających przetwarzania w czasie rzeczywistym (np. system hamowania przeciwpoślizgowego w motoryzacji tzw. ABS). Zastosowano tu ciekawe podejście, w swej istocie podobne do koncepcji Cache Logic opisanej w [7]. Kod reprezentujący algorytm sterowania dzielony jest na dwie części: "statyczną" do zarządzania przebiegami wolnozmiennymi i "dynamiczną" pracującą "w tle", a uruchamianą w (rza-

Dokumentacja zestawu

Dokumentacja dla uzytkownika obejmuje prawie 290 stron treści i 170 ilustracji. Napisana w języku angielskim, zawiera wszystko co jest konieczne do skutecznej nauki i praktyki automatyzacji z wykorzystaniem logiki naturalnej. Użytkownik znajdzie zarówno definicje terminów z tej dziedziny, jak: wykaz literatury, komunikaty o błędach systemu, wzory przeliczeniowe i wiele sugestii rozszerzających podstawowy zakres tematyczny. Szczególnie pożyteczne są jednak ilustracje i komentarze objaśniające czynności praktyczne. Kto przeczytał publikacje na temat Fuzzy Logic, np. w naszym czasopismie [1], [4], [5], [6], może od razu zasiąść przy komputerze i za pomocą instrukcji fabrycznej rozpocząć praktyczną naukę. Osobom bez takiego przygotowania wstępne rozdziały instrukcji umożliwiają szybkie nabycie potrzebnej wiedzy podstawowej.

Ocena zestawu

Ogólna ocena zestawu po jego kilkutygodniowym użytkowaniu jest pozytywna. Całość jest starannie przemyślana. Część sprzętowa dzięki swej prostocie technicznej nie onieśmiela użytkownika, a dydaktycznie przemyślany program i dokumentacja szybko odkrywają przed adeptami Fuzzy Control szerokie horyzonty tej pasjonującej dziedziny. Autor zna inne zestawy tego rodzaju, sądzi jednak, że właśnie w naszych krajowych realiach FuzzyTECH-MP stanowi korzystny kompromis między ceną zestawu a jego przydatnością.
Co bym chętnie zmienił w FuzzyTECH-MP?
Po pierwsze, wielu użytkownikom przydałaby się lista rozkazów mikrosterowników rodziny PIC16/17 i pomoc w pozyskaniu jej asemblera; proponowane przez Microchip źródła są dla większości potencjalnych użytkowników zestawu niedostępne.
Po drugie, tempo nauki może być tak duże, że niejeden użytkownik dojrzeje do budowy własnych aplikacji na platformie sprzętowej FuzzyTECH-MP, a wtedy okaże się, że przydałby się najprostszy bodaj interfejs do opcjonalnych czujników lub układów wykonawczych rozmieszczonych w polu lutowniczym.
Po trzecie, polskojęzyczna instrukcja zwiększyłaby przydatność zestawu, np. w szkolnictwie średniego szczebla, a również wielu amatorów i hobbistów zainteresowanych jest tym nowo-starym sposobem rozumowania i jego praktycznymi implikacjami.

LITERATURA

[1] Frydrychowicz J.: Fuzzy-Logic (4) Prosty model obiektu sterowania. "ReAV" nr 12/1995
[2] Frydrychowicz J.: Uniwersalny programator pamięci i tester układów scalonych ALL-03. "ReAV" nr 3/1994
[3] Frydrychowicz J.: Wielofunkcyjny programator pamięci/tester układów scalonych. "ReAV" nr 9/1994
[4] Zieliński T.: Fuzzy-Logic – Nowe horyzonty (1) Paradoks łysego. "ReAV" nr 4/1994
[5] Zieliński T.: Fuzzy-Logic – Układ człowiek-maszyna (2). "ReAV" nr 1/1995
[6] Zieliński T.: Fuzzy-Logic – Układ człowiek-maszyna (3). "ReAV" nr 3/1995
[7] Frydrychowicz J.: Rekonfigurowalne układy logiczne – szansa dla ambitnych firm. "ReAV" nr 3/1996

Słowa kluczowe: FUZZY, FUZZYLAB, FUZZYTECH, PIC16C71, MICROCHIP, PROGRAM, PLYTKA

Przedstawiono budowę próbnika stanów logicznych układów cyfrowych CMOS i TTL. Próbnik ma akustyczną sygnalizację.

Próbnik stanów logicznych

Piotr Janas

Przy pracach z układami cyfrowymi małej i średniej skali integracji niezwykle użytecznym przyrządem kontrolno-pomiarowym jest próbnik stanów logicznych. W dostępnej w kraju literaturze dla radioamatorów opisano przynajmniej kilkanaście tego typu urządzeń różniących się stopniem komplikacji i możliwościami pomiarowymi. Stosowana w większości z nich optyczna sygnalizacja stanu logicznego, wymagająca ustawicznego przenoszenia wzroku z badanego układu na wskaźnik próbnika, jest rozwiązaniem mało praktycznym. Znacznie wygodniejsze w działaniu są próbniki z akustyczną sygnalizacją. Wśród opublikowanych opisów tego typu przyrządów brak jest jednak urządzeń możliwie uniwersalnych, zdolnych do analizy nie tylko stanów statycznych ale i dynamicznie zmieniających się i to dla obu powszechnie stosowanych technologii CMOS i TTL. Zdaniem autora większość z powyższych wymagań spełnia dość dobrze prezentowana poniżej konstrukcja.

Dane techniczne

1. Możliwość testowania stanów logicznych dla układów CMOS serii 4000 w zakresie napięć od 5 do 15 V, dla układów TTL oraz dla wszystkich serii kompatybilnych z nimi.
2. Akustyczna sygnalizacja poziomów logicznych (niskiego i wysokiego) tonem o odpowiednio małej i większej częstotliwości.
3. Zgodność sygnalizacji poziomów logicznych ze standardami układów CMOS i TTL na poziomie ok. 10%.
4. Akustyczna sygnalizacja krótkich impulsów ($t \geq 10\ \mu s$) o polaryzacji dodatniej lub ujemnej sygnałem wydłużonym do ok. 0,25 s.
5. Sygnalizacja przebiegów zmiennych o częstotliwości do 100 kHz (CMOS) lub do 80 kHz (TTL) modulowanym sygnałem dwutonowym o częstotliwości ok. 2 Hz.
6. Rezystancja wejściowa próbnika – ok. 80 kΩ.
7. Zasilanie z obwodu badanego. Pobór prądu od 10 mA dla napięcia zasilania 5 V do 20 mA przy 15 V. Wewnętrzne zabezpieczenie przed błędną polaryzacją zasilania.

Działanie

Schemat obwodów wejściowych próbnika przedstawiono na rys. 1.

Badany potencjał jest doprowadzony przez zestyk S i rezystory R1, R5, R6 do baz tranzystorów T1, T4 pełniących funkcje komparatorów poziomu wysokiego (T1) oraz niskiego (T4). Emitery tranzystorów przez zestyki przełącznika CMOS-TTL są dołączone do dzielnika napięciowego utworzonego przez rezystory R10, R11 i R12. Ustala on poziomy napięć progowych zgodnie z wymaganiami cyfrowych układów CMOS: 0,3 Uz i 0,6 Uz, przy czym Uz oznacza napięcie zasilania. Diody D3 i D4 włączane zestykami przełącznika CMOS-TTL zmieniają te napięcia do poziomów odpowiednich dla układów TTL: 0,8 V i 2,0 V.

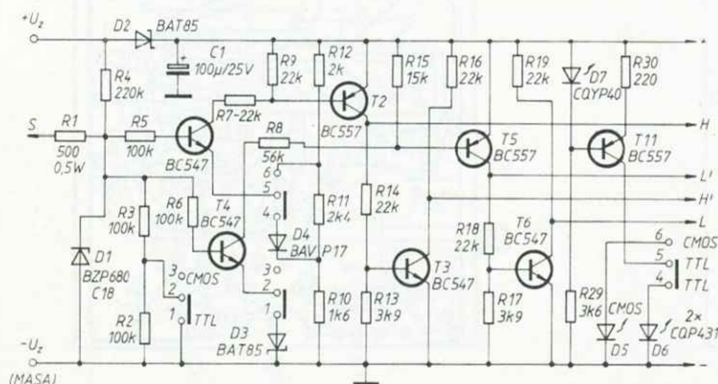
Dioda świecąca D5 (lub D6) sygnalizuje wybrany tryb pracy próbnika. Dioda jest zasilana ze źródła prądowego wykonanego z tranzystorem T11, diodą D7 oraz rezystorami R29 i R30.

Jeżeli zestyk S nie jest połączony z badanym obwodem lub gdy łączy się z punktem o wysokiej impedancji, na bazach tranzystorów T1 i T4 utrzymuje się potencjał ustalony przez dzielnik utworzony z rezystorów R2, R3 i R4 (CMOS) lub R3 i R4 (TTL). Potencjał ten wynosi 0,5 Uz (CMOS) i ok. 1,4 V (TTL). Tranzystor T1 jest zamknięty i w efekcie zamknięte są również tranzystory T2, T3. Potencjał wyjścia oznaczonego symbolem H jest niski, a wyjścia H' wysoki. Otwarty jest natomiast tranzystor T4 i współpracujące z nim tranzystory T5, T6. Wyjście L jest w stanie niskim, a L' – w wysokim. Dołączenie zestyku S do punktu obwodu o potencjale logicznej jedynki otwiera tranzystory T1, T2, T3. Powoduje to zmianę stanu wyjść H i H': potencjał H staje się wysoki, a H' niski. Przeciwnie, gdy potencjał wejściowy osiąga poziom logicznego zera, tranzystory T4, T5, T6 zamykają się zmieniając stan wyjść L i L'.

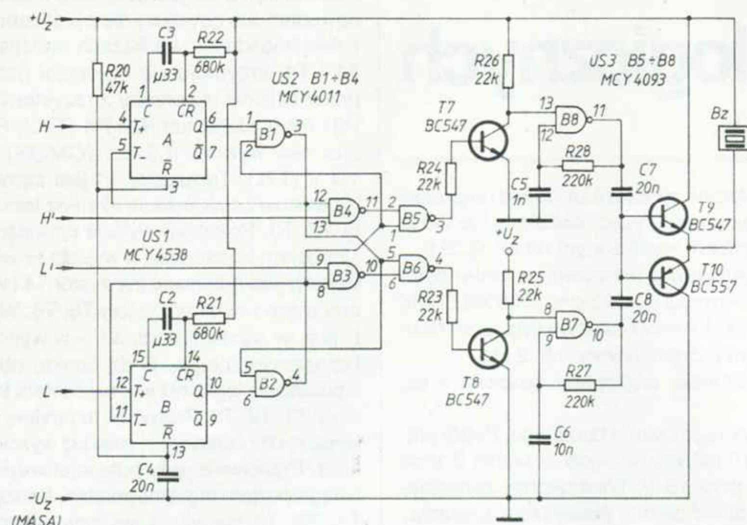
Część cyfrowa próbnika, której schemat jest przedstawiony na rys. 2, obejmuje dwa symetryczne tory sygnalizacji logicznej jedynki i logicznego zera. Pierwszy z nich zawiera przerzutnik monostabilny A, bramki NAND B1, B4, B5, tranzystor T7 i bramkę Schmitta B8 pracującą jako generator tonu wysokiego (ok. 4 kHz). Tor sygnalizacji zera obejmuje przerzutnik B, bramki B2, B3, B6, tranzystor T8 i bramkę Schmitta B7 generatora tonu niskiego (ok. 400 Hz). Wyjścia generatorów przez kondensatory C7 i C8 są połączone z parą tranzystorów T9 i T10, której obciążenie stanowi akustyczny przetwornik piezoceramiczny Bz.

Przy stałym potencjale wejścia S próbnika, jedynki na wyjściach bramek B1 i B2 powodują, że o pracy części cyfrowej decyduje stan wejść oznaczonych jako H' i L'. Gdy potencjał S zawiera się w przedziale przejściowym (stan wysokiej impedancji) na obu wejściach H' i L' utrzymuje się wysoki potencjał. Zero na wyjściach bramek B3 i B4 wymusza jedynki na wyjściach B5 i B6. Przewodzące tranzystory T7 i T8 blokują generatory tonów wysokiego i niskiego. Logiczna jedynka na wejściu próbnika obniża potencjał wejścia H' wymuszając jedynkę na wyjściu bramki B4. Powoduje to pojawienie się zera na wyjściu B5, zamknięcie tranzystora T7 i uruchomienie generatora tonu wysokiego. Podobnie działa tor sygnalizacji logicznego zera.

Przy dynamicznie zmieniającym się potencjale wejścia działanie próbnika zależy dodatkowo od pracy przerzutników A i B. Każdy z nich, wyzwalany dodatnim zboczem na wejściu T+ (pod warunkiem występowania jedynki na T–) generuje na wyjściu Q dodatni impuls o długości τ określonej przez stałą czasu elementów R22, C3 (R21, C2). Dodatnie zbocze występujące na wejściu próbnika wyzwala przez wejście H przerzutnik A, natomiast zbocze ujemne (dodatnie na wejściu L) wyzwala przerzutnik B.



Rys. 1. Schemat obwodów wejściowych próbnika



Rys. 2. Schemat części cyfrowej próbnika

Pojedynczy, krótki impuls o polaryzacji dodatniej wyzwala przerzutnik A, który wymusza stan "zero" na wyjściu bramki B1. Pojawiający się na wyjściu B4 stan "jeden" wywołuje "zero" na wyjściu B5 zamykając tranzystor T7. Na okres τ zostaje uruchomiony generator wysokiego tonu. Stany "jeden" wymuszone przez B1 na wyjściach bramek B2 i B6 zapobiegają jednoczesnemu uruchomieniu generatora tonu niskiego. W podobny sposób przebiega sygnalizacja impulsu ujemnego.

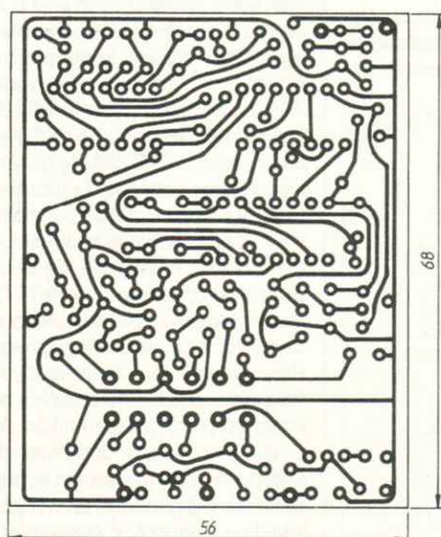
Przy szybkozmiennym ciągu impulsów, dzięki możliwości pracy w dwóch trybach, przerzutniki A i B uruchamiają generatory akustyczne naprzemiennie. Gdy przerzutnik A uruchamia na czas τ generator tonu wysokiego, impuls na wyjściu B zostaje wydłużony i dopiero po zakończeniu pracy przez A na czas τ zostaje włączony generator tonu niskiego. Przerzutnik A przechodzi w tryb pracy z wydłużaniem impulsu i cały cykl powtarza się.

Konstrukcja

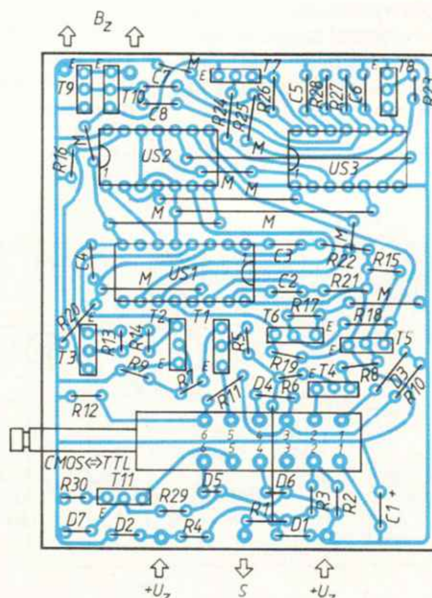
Projekt jednostronnie drukowanej płytki o wymiarach 56x68 mm jest przedstawiony na rys. 3, natomiast rozmieszczenie elementów – na rys. 4. Konstrukcję należy rozpocząć od wlutowania mostków M, gdyż niektóre z nich są poprowadzone pod innymi elementami. Duża zwartość układu wymaga pionowego montażu rezystorów i użycia kondensatorów o niewielkich wymiarach. Całość można zamknąć w plastykowej obudowie wyprowadzając z boku przycisk przełącznika CMOS-TTL, a w górnej pokrywie LED–D5 i D6 sygnalizujące wybrany przełącznikiem tryb pracy. Przewody zasilające warto zakończyć miniaturowymi, różnokolorowymi zaciskami typu "krokodylek". Jako przewód sondy S można wykorzystać elastyczny i zakończony nierdzewną, izolowaną końcówką przewód, stosowany w fabrycznych przyrządach pomiarowych. W próbniku zastosowano dwusegmentowy, niezależny przełącznik klawiszowy typu Isostat.

Po poprawnym montażu i użyciu sprawnych elementów próbnik nie wymaga podczas uruchomiania żadnych czynności regulacyjnych.

Słowa kluczowe: STANY LOGICZNE, PRÓBNIK, TTL, CMOS



Rys. 3. Płytka drukowana próbnika



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Częstościomierz - model 8220R - jest wytwarzany przez tajwańską firmę CHY FIREMAFTE CO., LTD. znaną z produkcji multimetrów cyfrowych. Przy stosunkowo niskiej cenie umożliwia on pomiar nie tylko częstotliwości ale wielu innych parametrów, w tym okresu sygnału. Unikatową funkcją przyrządu jest pomiar modyfikowany matematycznie. Import i dystrybucję częstościomierza prowadzi firma Biall z Gdańska



Częstościomierz CHY8220R

Adrian Wieczorkowski

Częstościomierz CHY8220R mierzy częstotliwość w trzech kanałach. Jest poza tym wyposażony w interfejs szeregowy RS232C. Przyrząd mierzy w kanale A częstotliwość od 0,05 Hz do 120 MHz, okres, liczbę obrotów na minutę, współczynnik wypełnienia impulsów, szerokość impulsu oraz stosunek i różnicę częstotliwości sygnałów doprowadzonych do wejść kanałów A i B. W pozostałych dwóch kanałach pasmo mierzonych częstotliwości jest inne: od 10 Hz do 2,5 MHz w kanale B i od 50 MHz do 1,3 GHz w kanale C. Możliwości pomiarowe poszczególnych kanałów pomiarowych częstościomierza są przedstawione w tablicy.

Do obsługi częstościomierza służy 16 podświetlanych przycisków funkcyjnych. Ze względu na dużą liczbę realizowanych funkcji pomiarowych zastosowano potrójne przyporządkowanie większości przycisków. Wyniki pomiarów są wyświetlane na zielonym 9-cyfrowym wyświetlaczu typu LED, zawierającym ponadto 26 diod świecących, sygnalizujących włączenie danej funkcji pomiarowej oraz jednostkę mierzonej wielkości. Częstotliwość podstawy czasu częstościomierza (100 MHz) jest stabilizowana kwarcem. Długoterminowa stabilność tej częstotliwości wynosi ± 10 ppm na rok, a stabilność cieplna także ± 10 ppm w zakresie temperatur od 0 do 50°C.

Większość funkcji pomiarowych przyrządu można zrealizować w kanale A. Do wejścia tego kanału można doprowadzać zarówno sygnały zmienne jak i stałe. Dostosowanie amplitudy sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A umożliwia tłumik (x10 i x1), a separację od sygnałów zakłócających – specjalny filtr.

Funkcją niespotykaną w innych częstościomierzach należących do tej klasy cenowej jest pomiar okresu sygnału, a także sumowanie (Totalize) doprowadzanych impulsów, pomiar liczby obrotów na minutę, szerokości impulsu oraz współczynnika wypełnienia impulsów. Przy pomiarze współczynnika wypełnienia oraz szerokości impulsu użytkownik ma możliwość wyboru synchronizacji sygnałem ujemnym lub dodatnim.

Inną ważną funkcją częstościomierza 8220R jest wykonywanie operacji matematycznych. Jeżeli do jego wejść A i B doprowadzimy sygnały o różnych częstotliwościach, to na wynikach pomiarów możemy dokonywać operacji matematycznych, tj. dzielenia częstotliwości f_A/f_B i odejmowania $f_A - f_B$. Jeszcze inną, unikatową funkcją jest tzw. pomiar modyfikowany matematycznie. W trybie pracy Math można do wyniku pomiaru dodać lub odjąć od niego ustaloną liczbę W (offset), pomnożyć przez liczbę X (normalizacja), pomnożyć przez liczbę Y (skalowanie), można też od kombinacji tych danych odjąć liczbę Z (offset 2) zgodnie ze wzorem:

ODCZYT = {[(wynik pomiaru ± W)X]/Y} ± Z

w którym: W, X, Y i Z – stałe wprowadzone do pamięci przyrządu z klawiatury.

Funkcja Match jest przydatna przy pomiarach przemysłowych takich wielkości nieelektrycznych, jak: przepływ, prędkość, ciśnienie, liczba obrotów w procentach lub temperatura. Wynik pomiaru jest otrzymywany bezpośrednio w wymaganych jednostkach. Przy pomiarach telekomunikacyjnych można za pomocą tej funkcji określić, np. dewiację częstotliwości fali nośnej. W innym trybie Math1 (tylko w kanale A) za pomocą adaptora można wymnożyć wynik pomiaru częstotliwości przez 128 i poszerzyć tym samym zakres częstotliwości mierzonych powyżej 1,3 GHz.

Inną, użyteczną, choć równie rzadko spotykaną funkcją, jest pomiar czasu. W trybie Time można mierzyć czas w zakresie od 2 s do 99 dni z rozdzielczością 2 s, a w trybie StopWatch czas w zakresie od 0,2 s do 100 godzin z rozdzielczością 0,2 s.

Częstotliwość sygnałów, np. radiowych, nie większą niż 1,3 GHz, można mierzyć jedynie w kanale C. Amplituda sygnałów doprowadzonych do tego wejścia (o impedancji 50 Ω) może zmieniać się w granicach od 30 mV do 1 V wartości skutecznej.

Częstościomierz może pracować w dwóch podstawowych rodzajach pracy, tj. jako samodzielne urządzenie w trybie "local" lub w połączeniu z komputerem klasy PC. W tym ostatnim trybie pracy użytkownik może wykorzystać samodzielnie napisany program w języku QBASIC. Instrukcja obsługi podaje gotowy program współpracy oraz wszystkie dane potrzebne przy programowaniu.

Opracowano na zlecenie Przedsiębiorstwa Handlowego "Biall", 80-266 Gdańsk, ul. Grunwaldzka 216, tel/fax (0-58) 46 05 26.

Dane techniczne częstościomierza CHY8220R

Parametr lub funkcja	Jednostka	Wartość
Kanał A		
Zakres częstotliwości	Hz	0,05 ÷ 120M
Impedancja wejściowa	MΩ	1 (połączona równolegle z C < 40 pF)
Czułość wejściowa	mV	25 (w zakresie 5 Hz ÷ 50 MHz)
Napięcie maksymalne	V	300
Rodzaj filtru		dolnoprzepustowy, – 3 dB przy 100 kHz
Zakres pomiaru okresu	µs	19999999,9 – 0,0083
Sumowanie		0-199999999 (w pasmie 0,05 Hz ÷ 120 MHz)
Pomiar stosunku $f_{kanał A} / f_{kanał B}$		w pasmie 1 Hz ÷120 MHz
Pomiar różnicy $f_{kanał A} - f_{kanał B}$		w pasmie 1 Hz ÷ 120 MHz
Zakres pomiaru liczby obrotów na min	obr/min	3 - 2099994 (rozdzielczość 1 rpm)
Zakres pomiaru szerokości impulsu	µs	0,1 - 66666,6 (w pasmie 15 ÷ 1 MHz)
Zakres pomiaru współcz. wypełnienia	%	10 - 90 (w pasmie 15 Hz ÷ 1 MHz)
Typ sygnału wejściowego		stały DC lub zmienny AC, przełączany
Pomiar liczby impulsów		w pasmie 2 Hz ÷1 MHz
Kanał B		
Zakres częstotliwości	Hz(MHz)	10 Hz ÷ 2,5 MHz
Impedancja wejściowa	kΩ	<100 zbocznikowana przez <100 pF
Czułość wejściowa		poziom TTL
Typ sygnału wejściowego		zmienny
Napięcie maksymalne	V	300 (w pasmie 0 ÷ 100 Hz)
Kanał C		
Zakres częstotliwości	MHz(GHz)	50 MHz ÷ 1,3 GHz
Impedancja wejściowa	Ω	50
Czułość wejściowa	mV	50 (w zakresie od 50 ÷ 100 MHz)
Typ sygnału wejściowego		zmienny
Napięcie maksymalne	V	3

Nowe oscyloskopy firmy Hewlett-Packard oparte na technice MegaZoom łączą w sobie najlepsze cechy oscyloskopów analogowych i cyfrowych.

Oscyloskopy cyfrowe MegaZoom

Główną przyczyną powstania i stosowania oscyloskopów cyfrowych była możliwość uniknięcia wad i ograniczeń tradycyjnych oscyloskopów analogowych. Do tych ograniczeń można było zaliczyć m.in. brak ujemnych wartości na skali czasu,czyli tzw. przedwyzwalania (*pretriggering*), ograniczoną dokładność, niezbyt wyraźne wyświetlanie i trudne uzyskiwanie wydruków przebiegów.

Nowa technika MegaZoom opracowana w firmie Hewlett-Packard umożliwia połączenie zalet oscyloskopów cyfrowych o tzw. głębokiej pamięci z korzystnymi właściwościami oscyloskopów analogowych, takimi jak duża częstotliwość uaktualniania treści obrazu na ekranie (*update rate*) i szybka reakcja na polecenia operatora (*responsiveness*). Trzeba wyjaśnić, że przez tzw. głębokość pamięci (*memory depth*) rozumie się liczbę próbek, które w oscyloskopie można zapamiętać. Jest to więc parametr inny niż pojemność pamięci, która oczywiście jest większa od głębokości. Oscyloskopy z głęboką pamięcią mogą zapamiętać bardzo wiele próbek i dzięki temu rejestrują przebiegi o bardzo długim czasie trwania zachowując dużą częstotliwość próbkowania.

Technika MegaZoom utrzymuje tę zaletę oscyloskopów cyfrowych z głęboką pamiecią eliminując wady polegające na małej szybkości uaktualniania treści obrazu na ekranie i braku reakcji na polecenie użytkownika w czasie, gdy przyrząd wykonuje operacje rozciągania lub przesuwania przebiegu.

W oscyloskopach MegaZoom wprowadzono dodatkowe mikroprocesory na drodze sygnału od sondy pomiarowej do ekranu. Dzięki technice MegaZoom zbudowano przyrządy reagujące bardzo szybko na polecenia przesuwania (*pan*) i rozciągania (*zoom*) przebiegu podczas analizy zgromadzonych danych. Po raz pierwszy w jednym oscyloskopie, bez specjalnego trybu pracy lub zmian głębokości pamięci, udało się połączyć następujące korzystne właściwości:

- dużą częstotliwość uaktualniania treści obrazu na ekranie
- natychmiastową reakcję na polecenie użytkownika
- zmodyfikowanie głębokiej pamięci umożliwiające rejestrację przebiegów długotrwających z dużą częstotliwością próbkowania oraz natychmiastowe rozciągnięcie wybranego fragmentu przebiegu zarówno wtedy, gdy oscyloskop zbiera dane, jak i wtedy gdy zbieranie jest zatrzymane.

Uzyskanie szybkiej reakcji na polecenia operatora

Ważnym parametrem użytkowym każdego oscyloskopu jest szybkość jego reakcji na sygnały sterujące czyli, na polecenia użytkownika. Jeśli użytkownik musi zbyt długo czekać na reakcję przyrządu, to posługiwanie się oscyloskopem zaczyna być kłopotliwe. Czasem można nawet pomylić na polecenia i sygnały sterujące, gdyż jest tak często zajęty innymi zadaniami, że nie może natychmiast reagować na polecenia z wejść użytkownika. Przygotowywanie zebranych danych do wyświetlenia na ekranie nie jest zadaniem prostym i dlatego oscyloskop zajęty wyświetlaniem ignoruje czasem polecenia użytkownika. W niektórych oscyloskopach, aby uniknąć migotania obrazu wprowadza się nawet programowe blo-



Oscyloskop MegaZoom typu HP54645D firmy Hewlett-Packard

się w ustawianiu warunków pomiaru, gdy oczekiwanie na zauważalną reakcję obrazu po wprowadzeniu zmian regulatorami na płycie czołowej trwa zbyt długo. Takie opóźnienia niepotrzebnie koncentrują uwagę użytkownika głównie na regulatorach zamiast na istotnych problemach pomiaru, który właśnie przeprowadza. Niewątpliwie łatwiej jest pracować dysponując przyrządem o krótkim czasie reakcji na polecenia.

W tradycyjnym oscyloskopie cyfrowym jeden centralny procesor jest odpowiedzialny za następujące zadania:

- obróbka próbek w pamięci zbierającej
- przygotowanie przebiegów do wyświetlenia na ekranie
- przeszukiwanie klawiatury w celu obsługi poleceń operatora
- obsługa portów we/wy takich jak RS-232 lub IEEE-488.

Przyrząd o takiej architekturze układowej charakteryzuje się powolną odpowiedzią kowanie sygnałów z klawiatury podczas kreślenia przebiegu na ekranie.

W oscyloskopach MegaZoom zadanie przekształcenia zebranych próbek na obraz ekranowy jest wykonywane przez oddzielne układy. Procesor centralny jest nadal częścią systemu, lecz obsługuje tylko przeszukiwanie klawiatury i sterowanie portami we/wy. Zadaniem innego procesora jest ciągłe uaktualnianie przebiegów na ekranie. Dzięki takiemu rozdzieleniu zadań między procesory oscyloskop MegaZoom natychmiast reaguje na sygnały z wejść użytkownika, a jednocześnie może szybko uaktualniać przebieg na ekranie.

Częstotliwość uaktualniania treści obrazu na ekranie

Ta częstotliwość jest ważnym, choć często błędnie rozumianym, parametrem oscyloskopu. Duża częstotliwość uaktualniania

bardzo zmniejsza prawdopodobieństwo pominięcia zdarzeń rzadkich i przypadkowych. O częstotliwości uaktualniania treści obrazu mówi się głównie w odniesieniu do oscylokopów cyfrowych, choć w przyrządach analogowych ten parametr też ma znaczenie. Użytkownicy oscyloskopów analogowych często błędnie sądzą, że ich przyrząd prezentuje cały przebieg i że uaktualnianie danych na ekranie jest idealnie dobre. A przecież taki przyrząd nie rejestruje przebiegu wejściowego podczas powrotu plamki na ekranie. Jest to na ogół czas krótki w stosunku do czasu przemiatania wiązki i dlatego częstotliwość uaktualniania jest w oscyloskopach analogowych bardzo duża.

Tę częstotliwość w oscyloskopach cyfrowych definiuje się na ogół jako liczbę przebiegów wyświetlonych w ciągu sekundy. Na podstawie stosunku częstotliwości uaktualniania do maksymalnej częstotliwości próbkowania można określić jaka procentowa część przebiegu jest obserwowana na ekranie (lub inaczej - jakiej części przebiegu brak) przy maksymalnej częstotliwości próbkowania.

Jak już powiedziano, w konwencjonalnych oscyloskopach cyfrowych ze względu na różne funkcje jednego procesora wymagania dotyczące dużej częstotliwości uaktualniania treści obrazu i szybkiej reakcji na polecenia operatora są sobie przeciwstawne. W oscyloskopach MegaZoom rozwiązano ten problem nie tylko dzięki zastosowaniu równoległego przetwarzania danych w dwóch procesorach, lecz także przez odpowiedni podział pamięci na segmenty. Pobrane próbki są rejestrowane w jednym segmencie pamięci, a jednocześnie wczytywane do drugiego i tam przetwarzane do postaci nadającej się do wyświetlania. Dzięki temu oscyloskop nie gubi żadnych fragmentów przebiegu mierzonego pojawiającego się podczas obróbki danych do wyświetlania. Takie rozwiązanie wymaga wprawdzie dodatkowych układów specjalizowanych, lecz daje zarówno dużą częstotliwość uaktualniania, jak i szybką reakcję na polecenia użytkownika. Na przykład w dwukanałowym oscyloskopie HP54645A firmy Hewlett-Packard o pasmie 100 MHz zastosowanie techniki MegaZoom umożliwia uzyskanie na ekranie trzech milionów punktów w ciągu sekundy.

Oscyloskopy z głęboką pamięcią – tradycyjne i Megazoom

Rozważając właściwości oscyloskopów cyfrowych trzeba uwzględnić dwa ważne parametry: częstotliwość próbkowania i głębokość pamięci (czyli liczbę rejestrowanych próbek). Od częstotliwości próbkowania zależy wierność odtworzenia w oscyloskopie przebiegu rzeczywistego. Obowiązuje znana reguła Nyquista: aby odtworzenie sygnału było wierne, częstotliwość próbkowania powinna być co najmniej dwukrotnie większa od maksymalnej częstotliwości występującej w widmie próbkowanego sygnału. W praktyce w oscyloskopach cyfrowych stosuje się częstotliwość próbkowania 10-krotnie większą od maksymalnej w widmie sygnału. Oscyloskop o pasmie 100 MHz wymaga więc przetwornika analogowo-cyfrowego próbkującego z częstotliwością 1 GHz.

Maksymalny czas trwania przebiegu oglądanego na ekranie jest równy stosunkowi liczby próbek do częstotliwości próbkowania. Liczba próbek (czyli głębokość pamięci) jest zwykle w danym oscyloskopie wartością ustaloną. Tak więc jeśli przebieg nie mieści się na ekranie, to aby obejrzeć całość trzeba zmniejszyć częstotliwość próbkowania.

W celu lepszego zrozumienia znaczenia głębokości pamięci porównajmy dwa oscyloskopy. Oba charakteryzują się maksymalną częstotliwością próbkowania 200 Mpróbek/s. Pierwszy ma pamięć mogącą zarejestrować tysiąc próbek. Można na nim uzyskać obrazy przebiegów o czasach trwania od 50 ns (co przy 10 podziałkach daje ustawienie 5 ns/podziałkę) do 5 µs (500 ns/podziałkę). Przy przebiegach dłuższych od 5 µs chcąc obejrzeć cały przebieg na ekranie należy zmniejszyć częstotliwość próbkowania, co oczywiście pogarsza wierność odtwarzania szczegółów przebiegu. Drugi oscyloskop ma pamięć o znacznie większej głębokości miliona próbek. Łatwo obliczyć, że można na nim oglądać bez zmiany częstotliwości próbkowania przebiegi o czasach trwania od 50 µs aż do 5 ms (500 µs/podziałkę).

W zależności od głębokości pamięci dzieli się oscyloskopy na dwie kategorie. W większości konwencjonalnych oscyloskopów cyfrowych ta głębokość wynosi od 1 do 50 k. Druga grupa obejmuje przyrządy z pamięcią o głębokości od 50 k do 8 M, które są nazywane oscyloskopami z głęboką pamięcią. Ich główną zaletą jest możliwość utrzymywania dużej częstotliwości próbkowania nawet przy rejestracji przebiegów o długim czasie trwania. Taki oscyloskop może z dużą dokładnością rejestrować przebiegi bardzo długie. Można więc poznać szczegóły dwóch zdarzeń oddalonych w czasie nie tracąc informacji o tym, co się działo między zdarzeniami. Duża częstotliwość próbkowania jest tu konieczna do zachowania dobrej wierności rejestracji szczegółów przebiegu, a długi czas rejestracji - do badania zdarzeń odległych w czasie. Można też w całości obserwować zdarzenia długotrwałe, np. startowanie pracy generatora.

Istotną sprawą jest też koszt pamięci stosowanej w oscyloskopie. Technika MegaZoom pomaga w rozwiązaniu także tej kwestii. Pamięć zbierania danych jest w konwencjonalnych oscyloskopach cyfrowych połączona bezpośrednio z przetwornikiem a/c. Można obliczyć, że jeśli próbkowanie odbywa się z częstotliwością 500 Mpróbek/s, to czas dostępu pamięci musi być 2 ns. Tak szybkie pamięci są bardzo kosztowne. Dlatego konwencjonalne oscyloskopy cyfrowe z głęboką pamięcią są ze względu na cenę opłacalne tylko do zastosowań specjalnych. W oscyloskopach MegaZoom wprowadzono dodatkowy procesor między przetwornikiem a/c a pamięcią zbierania danych. Multipleksuje on dane do kilku pamięci równoległych zmniejszając w ten sposób częstotliwość rejestracji danych, co umożliwia stosowanie wolniejszych, a więc tańszych pamięci. W ten prosty sposób obniża się cenę oscyloskopu MegaZoom do wartości podobnej jak ceny innych oscyloskopów cyfrowych i analogowych o zbliżonym pasmie.

Przesuwanie i rozciąganie przebiegów

Możliwość badania szczegółów zarejestrowanego przebiegu jest jedną z zalet oscyloskopów cyfrowych. Utrzymując zarejestrowany przebieg w pamięci przeprowadza się pomiary np. za pomocą znaczników lub można wydrukować obraz ekranu. W niektórych oscyloskopach cyfrowych są jeszcze dalsze możliwości oglądania zarejestrowanego przebiegu: przesuwanie go w poziomie (panning) oraz rozciąganie go lub ściąganie w skali czasu (ogólnie nazywane zoom'em).

Oscyloskopy MegaZoom firmy Hewlett-Packard

Oscyloskopy firmy Hewlett-Packard oparte na technice MegaZoom łączą wszelkie zalety przesuwania i rozciągania przebiegów z krótkim czasem reakcji na polecenia użytkownika. Stosując te przyrządy można oglądać zarówno cały długo trwający przebieg, jak i rozciągnięte w czasie jego interesujące szczegóły zachowując przy tym częstotliwość próbkowania wystarczająco dużą, aby przebieg oglądany odtwarzał dokładnie rzeczywisty.

Szybka reakcja oscyloskopów MegaZoom na polecenia użytkownika ułatwia prowadzenia pomiarów. Trzeba podkreślić, że ceny tych oscyloskopów mieszczą się w zakresie cenowym zwykłych oscyloskopów cyfrowych, dzięki czemu mogą być one dostępne dla szerszych kręgów odbiorców.

Firma Hewlett-Packard oferuje dwa typy oscyloskopów MegaZoom: HP54645A i HP54645D (fot.). Oba charakteryzują się pamięcią o głębokości miliona próbek w każdym kanale. Model oznaczony D zawiera dodatkowo 16-kanałowy analizator stanówlogicznych. *(mr.)*

Artykuł opracowano na zlecenie HP-Direct

LITERATURA

[1] Warntjes S.: Combining the best of analogue and digital oscilloscopes, Hewlett-Packard, 1996

[2] Warntjes S.: Sustainable sampling in digital scopes, Hewlett-Packard, 1996

Układy scalone bipolarne są szeroko stosowane zarówno w technice analogowej jak i cyfrowej. Jednym z przykładów mogą być scalone wzmacniacze mocy, dzięki którym zaprojektowanie oraz wykonanie gotowego układu o niezłych parametrach jest proste i wymaga niewielu elementów zewnętrznych.

Elektronika półprzewodnikowa

Układy scalone bipolarne - zastosowania

M. Ratuszek, S. Stróżecki

Monolityczny układ wzmacniacza mocy LM380 jest produkowany przez firmę National Semiconductor i przeznaczony do stosowania w sprzęcie powszechnego użytku.

Schemat układu LM380 jest przedstawiony na rys. 1.

Układ jest przeznaczony do pracy z zasilaniem niesymetrycznym (pojedynczym źródłem) o wartości E_C = 9 ÷ 22 V i maksymalnej mocy wyjściowej 5 W. Mimo prostoty układu LM380 ma kilka typowych rozwiązań układowych, charakterystycznych dla scalonych wzmacniaczy mocy. Po pierwsze, w układach mocy jest istotne, aby napięcie wyjściowe w stanie spoczynkowym było równe 1/2 E_C. Umożliwia to uzyskanie największych symetrycznych zmian napięcia wyjściowego, czyli maksymalnej mocy dostarczanej przez taki wzmacniacz do obciążenia. Automatyczne ustalanie napięcia wyjściowego, równego połowie napięcia zasilania, uzyskano dzięki zastosowaniu tzw. lustra prądowego, w którego układzie pracują tranzystory T5 i T6.

Drugie rozwiązanie to zabezpieczenie tranzystorów końcowych przed zniszczeniem wskutek przekroczenia dopuszczalnej mocy. Przedstawiony wzmacniacz LM380 ma zabezpieczenia nadprądowe z rezystorami R6 i R7 ograniczające maksymalny prąd wyjściowy do poziomu ok. 1,3 A. Wewnętrzne sprzężenie zwrotne, zrealizowane za pomocą rezystorów R2 i R3, ustala wzmocnienie napięciowe tego układu na poziomie 50 V/V.

Zależności mocy strat w funkcji mocy wyjściowej dla obciążenia 8 Ω przedstawiono na rys. 2a. Obok (rys. 2b) przedstawiono zależność współczynnika zawartości harmonicznych od mocy wyjściowej. Jak wynika z wykresu, zawartość zniekształceń szybko rośnie, gdy amplituda międzyszczytowa sygnału zbliża się do napięcia zasilania. Jeżeli chcemy uzyskać poziom zniekształceń poniżej 1%, to podwojona amplituda sygnału wyjściowego nie powinna przekraczać 14 V przy zasilaniu 22 V. Uzyskiwana wtedy moc wyjściowa wynosi ok. 3 W.

Stosując układ LM380 można skonstruować prosty wzmacniacz głośnikowy, którego schemat jest przedstawiony na rys. 3. Odznacza się on niewielkim prądem spoczynkowym 7 ÷ 10 mA i szerokim pasmem przenoszenia 40 Hz ÷ 12 kHz. Uzyskiwane parametry przy różnych napięciach zasilania są przedstawione w tablicy.

Wykaz ważniejszych elementów

U1 – układ scalony LM380

P – potencjometr logarytmiczny 22 kΩ

R2 – rezystor 3,3 Ω , 0,5 W

C1 – kondensator 4,7 μF, 63 V

Ważniejsze parametry wzmacniacza

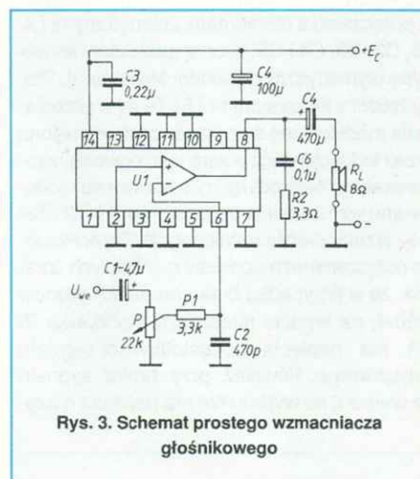
Napięcie wejściowe [mV]	Napięcie zasilania [V]	Prąd zasilania [A]	Moc wyjściowa RL = 8 Ω [W]
45	9	0,12	0,5
65	12	0,17	1
90	15	0,23	2
110	18	0,30	3

Układ scalony LM380 jest zamknięty w dwurzędowej obudowie plastykowej o 14 wyprowadzeniach. Obudowa taka charakteryzuje się dużą rezystancją cieplną, tzn. odprowadzanie ciepła wydzielającego się w układzie jest utrudnione. Do usprawnienia odprowadzania ciepła wykorzystano wielokrotne wyprowadzenia masy (końcówki 3, 4, 5, 10, 11, 12), które należy przylutować do dużych płaszczyzn masy na płytce drukowanej. Przy mocach przekraczających 1,5 W trzeba zastosować dodatkowy radiator w postaci skrzydełek metalowych, przymocowanych do powierzchni układu.

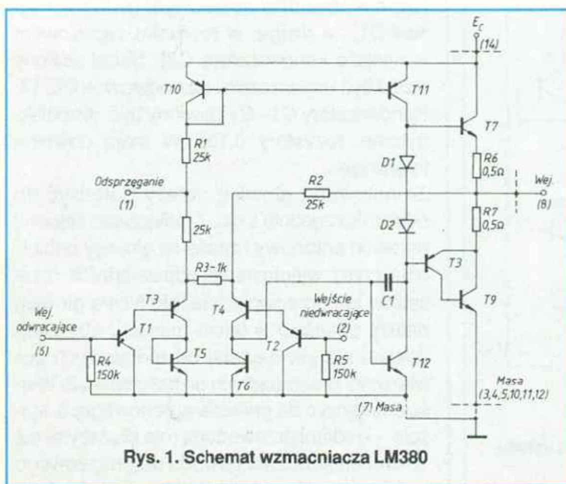
LITERATURA

[1] Soclof S.: Zastosowania analogowych układów scalonych. WKŁ, 1991

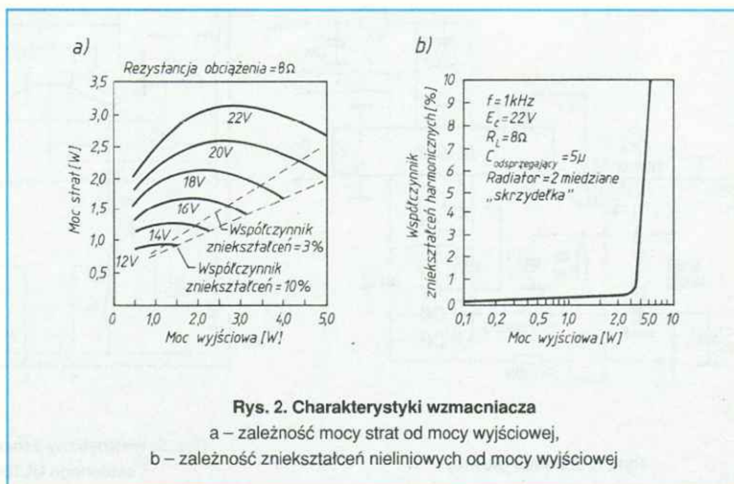
[2] Wirsum S.: Nowe i najnowsze układy elektroniczne. WKŁ, 1986



Rys. 3. Schemat prostego wzmacniacza głośnikowego



Rys. 1. Schemat wzmacniacza LM380



Rys. 2. Charakterystyki wzmacniacza

a – zależność mocy strat od mocy wyjściowej,

b – zależność zniekształceń nieliniowych od mocy wyjściowej

Zainstalowanie tego układu w odbiorniku radiowym umożliwia odbiór na obu pasmach UKF-FM w zakresie częstotliwości 66÷108 MHz. Układ składa się z niewielkiej liczby tanich i łatwo dostępnych elementów, a jego zestrojenie jest bardzo łatwe w warunkach amatorskich, bez użycia specjalistycznego sprzętu.

Uniwersalna dwuzakresowa głowica UKF

Jan Skowroński

Konstrukcja głowicy, której schemat przedstawiono na rys. 1, jest oparta na wykorzystaniu popularnego układu scalonego, podwójnie zrównoważonego mieszacza iloczynowego UL1042 [1], pracującego jako samodrgający mieszacz o sprzężeniu indukcyjnym.

Schemat wewnętrznej struktury układu scalonego jest przedstawiony na rys. 2.

Sygnał z anteny jest doprowadzony do wejścia mieszacza (końcówki 7 i 8 układu scalonego), przez transformator L1-L2-L3 (z obwodem rezonansowym przestrajanym diodą D1). Tranzystory T5 i T6 są źródłami prądowymi dla przeciwsobnie połączonych wzmacniaczy różnicowych T1-T2 oraz T3-T4 i jednocześnie, w połączeniu z elementami zewnętrznymi L4, L5, D2, D3, C4 i C5, tworzą generator-heterodynę (symetryczny generator Meissnera). Prądy źródeł z tranzystorami T5 i T6 są w przeciwfazie modulowane z częstotliwością określoną przez indukcyjność i pojemność obwodu rezonansowego heterodyny i tym samym są modulowane wzmocnienia tranzystorów T1-T2 i T3-T4 - wzmacniaczy różnicowych. Przeciwsobne połączenie wzmacniaczy różnicowych sprawia, że w przypadku braku modulacji prądów źródeł, na wyjściu mieszacza (końcówka 2) nie ma napięcia o częstotliwości sygnału wejściowego. Również przy braku sygnału na wejściu, na wyjściu nie ma napięcia o częstotliwości heterodyny, mimo modulacji prądów źródeł.

Sygnał pośr. cz. (w tym przypadku $f_{we} - f_h$) jest wydzielany przez selektywne filtry pośr. cz. 10,7 MHz odbiornika, do którego jest dołączona głowica.

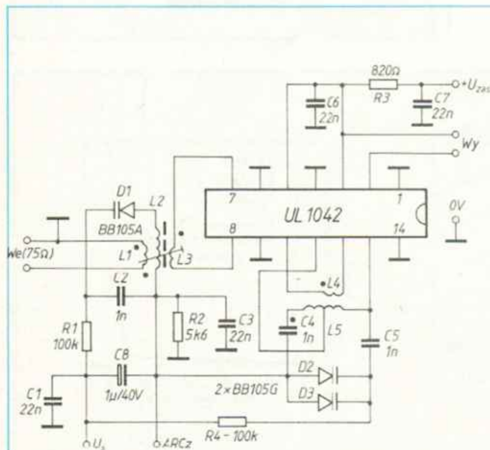
Podstawową wadą opisywanego rozwiązania jest słabe tłumienie sygnałów lustrzanych ($f_{we} - 2 \cdot 10{,}7$ MHz), będące skutkiem zastosowania pojedynczego obwodu rezonansowego na wejściu głowicy. Słabe tłumienie sygnałów lustrzanych jest kompensowane przez układ automatycznej regulacji częstotliwości (ARCz) w tym sensie, że przy włączonej ARCz niemożliwe jest dostrojenie odbiornika do sygnału lustrzanego.

W przedstawionym rozwiązaniu częstotliwość heterodyny jest o 10,7 MHz mniejsza niż częstotliwość odbieranego sygnału, dzięki czemu jest możliwe zastosowanie prostego i bardzo skutecznego układu ARCz. Jego działanie polega na dostrajaniu obwodów rezonansowych głowicy przez zmiany napięcia na rezystorze R2, odejmującego się od napięcia strojenia diod pojemnościowych. Skuteczność działania takiego układu ARCz zależy od rezystancji R2 – im jest ona większa, tym większa jest skuteczność.

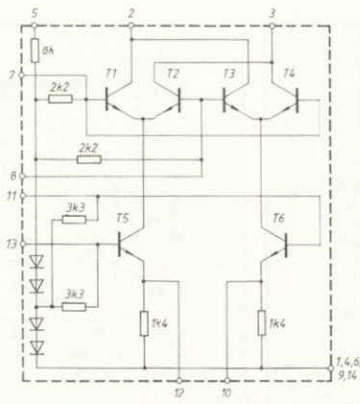
Kondensator C8, stanowiący zwarcie dla napięć m.cz., przyczynia się do zmniejszenia przydźwięku sieciowego odbiornika.

Płytka drukowana oraz rozmieszczenie elementów na płytce są przedstawione na rys. 3 i 4. Montaż najlepiej rozpocząć od elementów indukcyjnych. Cewka L5 (powietrzna) ma 8 zwojów drutu DNE Ø 0,7 mm, nawiniętych zwój przy zwoju, o średnicy wewnętrznej 5 mm z odczepem na drugim zwoju. Na cewce L5 jest nawinięta cewka L4 - 3 zwoje drutu DNE Ø 0,3 mm (rys. 5). Cewka L2 ma 8 zwojów drutu srebrzonego DSM Ø 0,3-0,5 mm nawiniętych na korpusie z wyżłobieniami przystosowanymi do uzwojeń o średnicy wewnętrznej 5 mm i odległościach między zwojami 1,6 mm. Między zwojami cewki L2 są nawinięte uzwojenia cewek: L1 – 1,25 zw. oraz L3 – 3 zw. drutu DNE Ø 0,3 mm (rys. 6). Cewki L1, L2, L3 są wspólnie strojone rdzeniem RGMS 4x0,8x8/U-31 (produkcji Polfer), który wstępnie należy wkręcić tak, aby jego połowa znajdowała się w obszarze uzwojeń. Korpus i rdzeń transformatora L1– L2 – L3 są takie same jak stosowane w fabrycznych głowicach UKF. Oba układy cewek są umieszczone równolegle do płytki i wzajemnie prostopadłe. Wszystkie uzwojenia są prawoskrętne, a ich początki oznaczono na rysunkach kropkami. W celu usztywnienia uzwojeń i ułatwienia montażu, wskazane jest przyklejenie uzwojenia cewki L4 do uzwojeń cewki L5 i uzwojeń cewek L1 i L3 do korpusu i uzwojeń cewki L2. Zamiast warikapów BB 105B i BB 105G można użyć BB 109 (diody BB 109 mają w przybliżeniu dwukrotnie większe pojemności niż diody BB 105), montując jedną diodę w obwodzie heterodyny i dwie w obwodzie wejściowym (jedną w miejsce D1, a drugą, w kierunku zaporowym w miejsce kondensatora C2). Układ scalony może być umieszczony na podstawce DIL 14. Kondensatory C1÷ C7 powinny być ferroelektryczne; rezystory 0,125 W mają dowolną tolerancję.

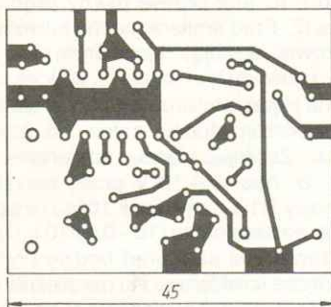
Zmontowaną głowicę należy dołączyć do odbiornika zgodnie z rys. 7, odłączając najpierw przewód antenowy i zasilanie głowicy odbiornika przez wylutowanie odpowiednich rezystorów lub przecięcie ścieżek. Nową głowicę należy umieścić w takim miejscu, aby znajdowała się jak najdalej od metalowych powierzchni prostopadłych do osi cewki L2. Wejście dołączyć do gniazda antenowego, a wyjście – krótkimi przewodami (nie dłuższymi niż 10 cm) do końcówki obwodu rezonansowego pośr. cz., tego samego, do którego było dołą-



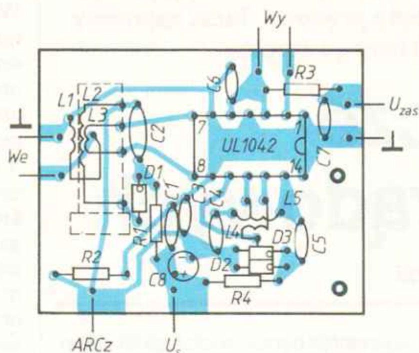
Rys. 1. Schemat głowicy



Rys. 2. Wewnętrzny schemat układu scalonego UL1042



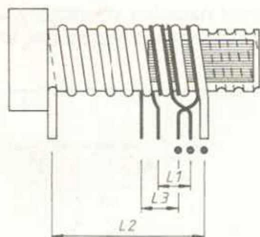
Rys. 3. Płytka drukowana



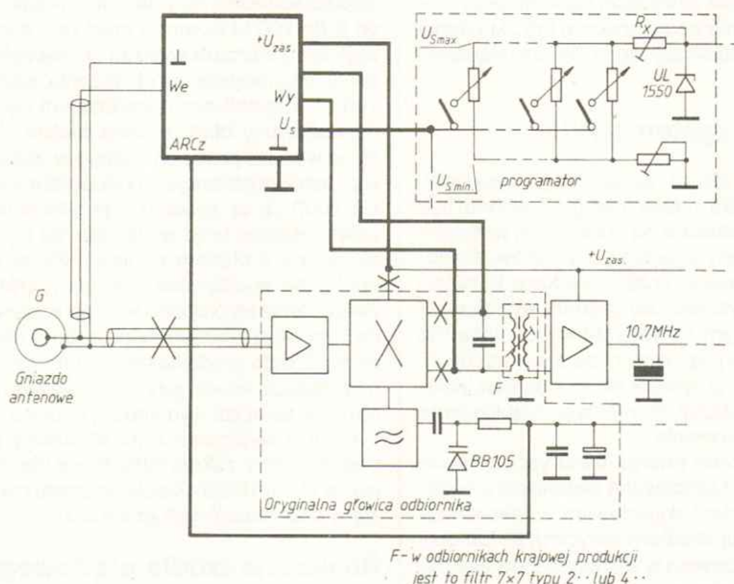
Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce



Rys. 5. Cewka oscylatora



Rys. 6. Cewki obwodu wejściowego

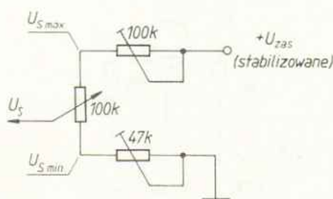


Rys. 7. Schemat połączeń głowicy z odbiornikiem
F – w odbiornikach krajowej produkcji jest to filtr 7x7 typu 2xx lub 4xx

czone wyjście oryginalnej głowicy. Do zasilania można wykorzystać napięcie zasilania układów odbiornika (gdyby było większe niż 15 V – należy odpowiednio zwiększyć rezystancję R3).

Napięcie strojenia (U_S) i ARCz powinny być doprowadzone w taki sam sposób jak w oryginalnej głowicy, zgodnie z rys. 7.

Po wykonaniu połączeń głowicę należy zestroić, pokręcając rdzeniem transformatora L1 - L2 - L3, na maksimum wskazań wskaźnika poziomu sygnału odbiornika, na częstotliwościach bliskich krańców zakresu 66 ÷ 108 MHz, ustalając położenie rdzenia jako średnie z położeń odpowiadających maksimom sygnału na krańcach zakresu. Cewki obwodu heterodyny nie wymagają strojenia. Po zestrojeniu głowicy należy skorygować zestrojenie obwodu pośr. cz., do którego głowica została dołączona (również na maksimum sygnału pośr. cz.) i ustawić zakres napięć strojenia odpowiadający zakresowi częstotliwości 66 ÷ 108 MHz (może być potrzebna wymiana rezystora nastawnego na płycie odbiornika - ozn. na rys. 7 jako R_X). Po zestrojeniu należy sprawdzić czy skuteczność ARCz nie jest za duża. Zbyt duża skuteczność działania ARCz objawia się niemożliwością przełączania programatorem między stacjami odbieranymi na mało różniących się między sobą częstotliwościach. W razie potrzeby – zmniejszyć rezystancję R2.



Rys. 8. Schemat układu dostarczającego napięcie sterujące

Przedstawiony układ można zastosować także w odbiorniku strojonym za pomocą kondensatora o zmiennej pojemności, dołączając napięcie strojenia nowej głowicy zgodnie z rys. 8 i mechanicznie sprzęgając potencjometr z pokrętłem strojenia odbiornika*). Niewskazane jest dołączanie tego typu głowicy do odbiorników z syntezą częstotliwości.

Głowica wykonana zgodnie z powyższym opisem i dołączona do średniej klasy tunera hi-fi dawała lepszej jakości odbiór stereo niż głowica oryginalna (mniejsze szumy) w zakresie częstotliwości 66÷108 MHz przy napięciach strojenia 3,5÷10,5 V. Przy włączonym wyciszaniu i ARCz nie występowały żadne skutki słabego tłumienia sygnałów lustrzanych. Próby były przeprowadzone w odległości ok. 30 km od najbliższych nadajników, z anteną (metrowy odcinek drutu).

LITERATURA

[1] Tarnowski M.: Układ scalony UL1042N. "Radioelektronik" nr 5/1985

[2] Skowroński J.: Głowice UKF z układami scalonymi. "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" nr 1/1996

*) Przy napięciu zasilania mniejszym niż ok. 10 V zakres przestrajania głowicy będzie zawężony od strony większych częstotliwości. Można temu w pewnym stopniu zapobiec strojąc cewkę heterodyny, przez rozciąganie cewki L5 (rozginanie zewnętrznych zwojów bez naruszania zwojów z przyklejoną cewką L4). Rozciąganie cewki L5 wiąże się z obniżaniem napięć strojenia odpowiadających zakresowi częstotliwości 66 ÷ 108 MHz.

W numerze 11/95 zamieściliśmy artykuł K. Małka przedstawiający układ nie doceniany w codziennej praktyce – źródło prądowe. Teraz zajmiemy się optymalizacją konstrukcji takiego źródła.

3. Jeszcze o źródłach prądowych

Cezary Rudnicki

Nie ulega wątpliwości, że każde laboratorium elektroniczne powinno być wyposażone w zasilacze napięciowe i prądowe. Te ostatnie są co prawda rzadziej stosowane, ale są niezbędne w wielu sytuacjach, np. w przypadku konieczności sprawdzenia diody elektroluminescencyjnej (świecącej lub emitującej promieniowanie podczerwone) lub określenia napięcia stabilizacji diody Zenera (stabilistora).

Trochę systematyki

Przyjmuje się, że napięcie wyjściowe idealnego źródła napięciowego powinno być stałe i niezależne od obciążenia, temperatury i innych tego typu czynników. Analogicznie Idealne źródło prądowe powinno charakteryzować się prądem wyjściowym niezależnym od rezystancji obciążenia, temperatury itp. warunków zewnętrznych. Ponieważ na świecie nie ma ideałów, należy zatem dążyć do możliwie najbliższego ich odwzorowania.
Każde źródło energii elektrycznej może być scharakteryzowane dwoma parametrami: napięciem wyjściowym w stanie rozwarcia (siłą elektromotoryczną E) lub prądem wyjściowym w stanie zwarcia (wydajnością prądową J) i rezystancją wewnętrzną R_W. Te trzy wielkości są ze sobą związane znaną zależnością:

$$E = R_w \cdot J$$

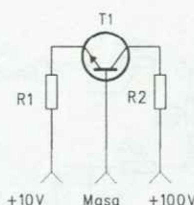
Napięcie U na rezystancji obciążenia R_L dołączonej do źródła jest zawsze mniejsze od siły elektromotorycznej E, a prąd I w obciążeniu R_L jest zawsze mniejszy od wydajności prądowej źródła J. Wynika to z poniższych zależności:

$$U = \frac{E}{R_w + R_L} \cdot R_L \quad \text{i} \quad I = \frac{J}{\frac{1}{R_w} + \frac{1}{R_L}} \cdot \frac{1}{R_L}$$

Z powyższych wzorów wynika wniosek praktyczny: źródło, którego rezystancja R_W jest znacznie mniejsza od rezystancji obciążenia R_L może być traktowane jako źródło napięciowe, a w przypadku znacznej przewagi R_W nad R_L źródło ma charakter prądowy. Źródło prądowe powinno zatem charakteryzować się rezystancją wyjściową możliwie jak największą. Na ogół wystarczy, że ta rezystancja będzie wielokrotnie większa od spotykanych rezystancji obciążenia źródła.
Definicja jakościowa źródła prądowego jest już gotowa, pozostaje jeszcze określić ilościowo pojęcie "wielokrotnie większa". Tu będzie pomocny przykład liczbowy: źródło współpracujące z rezystancjami w zakresie od 0 do 100 Ω powinno mieć rezystancję wyjściową znacznie większą niż największa spotykana rezystancja obciążenia, czyli od 100 Ω. Czynnikiem decydującym będzie dopuszczalny błąd, z jakim będzie określona wartość prądu płynącego w obciążeniu. Jeżeli rezystancja źródła będzie wynosić 1000 Ω, to zgodnie z przytoczonymi zależnościami prąd w obciążeniu będzie określony z błędem poniżej 10% w stosunku do wydajności prądowej źródła. Zwiększenie tej proporcji wpływa korzystnie na błąd określenia wartości prądu w obciążeniu. Źródło prądowe jest zatem określone należycie wtedy, gdy znane są jego parametry, takie jak wydajność prądowa i rezystancja wyjściowa oraz określony jest dopuszczalny zakres rezystancji obciążenia, w którym błąd określenia prądu mieści się w dopuszczalnych granicach.

Realizacja źródła prądowego

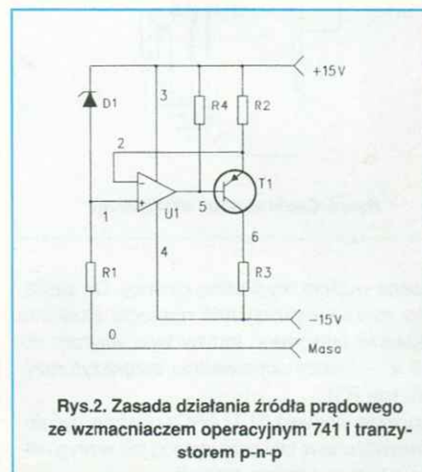
Najprostsze przybliżenie źródła prądowego można uzyskać po dołączeniu szeregowego rezystora do wyjścia źródła napięciowego, jednak sprawność takiego źródła jest niewielka, bo wiele energii traci się na szeregowym rezystorze.
Dość dobre przybliżenie źródła prądowego można uzyskać po zastosowaniu zwykłego tranzystora bipolarnego, wykorzystując jego podstawową właściwość - transformację rezystancji (TRANSfer resISTOR). W układzie ze wspólną bazą (rys.1) prąd kolektora IC jest prawie równy prądowi emitera IE. Prąd emitera można łatwo wystabilizować zasilając złącze emiterowe ze źródła o dość dużym napięciu, spadek napięcia na złączu emiterowym wynosi ok. 0,6 V i w niewielkim stopniu zależy od prądu emitera. Zasilając złącze emiterowe ze źródła o napięciu 10 V przez rezystor szeregowy R1 o rezystancji 10 kΩ uzyska się prąd emitera około (10 - 0,6)/10 = 0,94 mA. Prawie taki sam prąd będzie płynął przez złącze kolektorowe i to niezależnie od wartości rezystancji obciążenia R2; należy tylko przy wyborze napięcia zasilającego obwód kolektora uwzględnić wytrzymałość napięciową tranzystora (dopuszczalne napięcie U_{CB}). Przy założeniu, że tranzystor wytrzymuje napięcie 100 V, maksymalna dopuszczalna rezystancja obciążenia wynosi 100/0,94 =106 kΩ. Takie źródło może zatem współpracować z rezystancjami obciążenia od zera do 106 kΩ.



Rys.1. Tranzystor n-p-n w układzie ze wspólną bazą jako źródło prądowe

Sprzężenie zwrotne

Wszystkie parametry układów elektronicznych można poprawić po zastosowaniu ujemnego sprzężenia zwrotnego. Tak jest również w przypadku źródła prądowego. Dowolny wzmacniacz operacyjny, stabilistor (dioda Zenera) i kilka rezystorów wystarczą do zbudowania źródła prądowego spełniającego przedstawione uprzednio wymagania. Schemat źródła prądowego jest przedstawiony na rys.2. W układzie następuje porównywanie spadku napięcia od prądu emitera tranzystora T1 z napięciem odniesienia U_{ref} uzyskanym z diody stabilizacyjnej D1. Ujemne sprzężenie zwrotne powoduje, że napięcia na obu wejściach wzmacniacza operacyjnego są jednakowe, a więc prąd emitera tranzystora T1 jest określony przez napięcie odniesienia U_{ref} i rezystancję w obwodzie emitera R2.
W przedstawionym w „ReAV" 11/95 artykule P. Krzysztofa Małka zostało zaprezentowane inne rozwiązanie: zastosowano



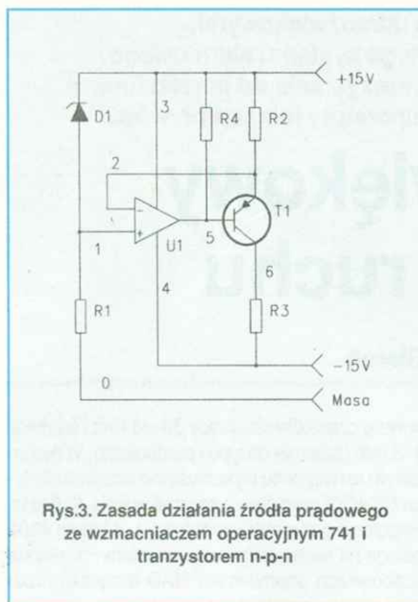
Rys.2. Zasada działania źródła prądowego ze wzmacniaczem operacyjnym 741 i tranzystorem p-n-p

```
*cursour1.cir
*Źródło prądowe ze wzmacniaczem 741 i
tranzystorem PNP 2N2907A
.option nomod
        * Wzmacniacz operacyjny 741
        X1 1 2 3 4 5 uA741
        * Tranzystor 2N2907A
        Q1 7 5 2 Q2N2907A
        R4 5 0 10Meg
        * Źródło napięcia odniesienia
        R1 1 0 1k
        D1 1 3 D1N750
        * Obwód sprzężenia zwrotnego
        R2 3 2 10k
        * Obciążenie
        R3 7 4 pot 1
.model pot res(R=1k)
.step res pot(R 1k 20k 1k)
        * Zasilanie
        V1 3 0 +15V
        V2 4 0 -15V
.op
.dc V1 14.9V 15.1V .2V
.probe
.lib c:\pads\ps\lib\nom.lib
.subckt uA741 1 2 3 4 5
.ends
.END
```

```
*cursour2.cir
* Źródło prądowe ze wzmacniaczem 741 i
tranzystorem N-P-N 2N2222A

.option nomod
        * Wzmacniacz operacyjny 741
        X1 1 2 3 4 5 uA741
        * Tranzystor 2N2222A
        Q1 1 5 7 Q2N2222A
        R4 5 0 10Meg
        * Źródło napięcia odniesienia
        R1 2 0 1k
        D1 2 3 D1N750
        * Obwód sprzężenia zwrotnego
        R2 3 1 10k
        * Obciążenie
        R3 7 4 pot 1
.model pot res(R=1k)
.step res pot(R 1k 20k 1k)
        * Zasilanie
        V1 3 0 +15V
        V2 4 0 -15V
.op
.dc V1 14.9V 15.1V .2V
.probe
.lib c:\pads\ps\lib\nom.lib
.subckt uA741 1 2 3 4 5
.ends
.END
```

tranzystor n-p-n i próbkowanie prądu wyjściowego w obwodzie kolektora tego tranzystora (rys.3). W tym rozwiązaniu tranzystor pracuje jako wtórnik emiterowy i charakteryzuje się małą rezystancją wyjściową. Ponieważ sprzężenie zwrotne ma charakter prądowy, obwód sprzężenia zwrotnego



Rys.3. Zasada działania źródła prądowego ze wzmacniaczem operacyjnym 741 i tranzystorem n-p-n

powoduje zwiększenie rezystancji wyjściowej układu. Wzmocnienie napięciowe bez sprzężenia zwrotnego tego układu jest większe niż układu z rys.2.

Analiza porównawcza

W celu rozstrzygnięcia, który z układów (z tranzystorem n-p-n czy z p-n-p) lepiej spełnia stawiane przed nim wymagania przeprowadzono dwie symulacje przy użyciu programu Spice. Przedstawiono zbiory wejściowe do symulacji (cursour1.cir i cursour2.cir). W obu przypadkach zastosowano taki sam wzmacniacz operacyjny (741) i taką samą diodę stabilizacyjną (o napięciu 4,3 V). Jako tranzystor p-n-p zastosowano 2N2907A, a jako n-p-n -2N2222A. Przyjęto, że symulowany układ jest zasilany napięciem 15 V z tolerancją 0,1 V, a rezystancja obciążenia zmienia się w zakresie 1÷20 kΩ. W pełnym zakresie zmian napięcia zasilania i rezystancji obciążenia prąd wyjściowy układu z tranzystorem p-n-p zmienia się w zakresie 282÷290 μA, a układu z tranzystorem n-p-n w zakresie 170÷236 μA. Wynika stąd, że zdecydowanie lepsze rezultaty daje układ wg rys.2; rozrzut prądu jest wyraźnie mniejszy, 3% w stosunku do ok. 30%. Z przedstawionych analiz wynika, że wyraźną poprawę parametrów źródeł prądowych przedstawionych w artykule Pana Krzysztofa Małka można uzyskać zamieniając tranzystory n-p-n na p-n-p (włączając emiter p-n-p w miejsce kolektora n-p-n i kolektor p-n-p w miejsce emitera n-p-n) oraz zamieniając ze sobą wejścia (+) i (–) wzmacniacza operacyjnego; wszystkie pozostałe elementy mogą pozostać na swoich miejscach.

Słowa kluczowe: ŹRÓDŁO PRĄDOWE, SPICE, SPRZĘŻENIE ZWROTNE





Układ z przetwornikami ultradźwiękowymi, wykorzystany do budowy prostego systemu alarmowego. Może być modyfikowany w celu wykorzystania do innych funkcji, np. do pomiaru odległości, temperatury lub przepływów.

Ultradźwiękowy czujnik ruchu

Mirosław Gieroń

Ultradźwięki (fale akustyczne wielkiej częstotliwości) są wykorzystywane przede wszystkim w diagnostyce medycznej i technicznej, a także jako "medium rozpoznawcze" systemów alarmowych. Przedstawiony układ może być używany w pomieszczeniach zamkniętych, w najprostszej wersji jako ostrzegacz-zabawka, zaś po dalszych udoskonaleniach, jako trudny do "oszukania" czujnik alarmowy. Ta zaleta (a w czasie uruchomiania poniekąd wada układu) umożliwia identyfikowanie nie tylko ciała stałego, lecz również gazowego, np. ruch powietrza przy oddychaniu, "przeciąg" w mieszkaniu itp.

Układ przedstawiony na rysunku składa się z nadajnika ultradźwiękowego, odbiornika, wzmacniacza niskoszumowego objętego pętlą automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW), a także układu dekodującego zmiany w natężeniu odbieranej fali ultradźwiękowej. Jako nadajnik i odbiornik służą dwa takie same przetworniki ultradźwiękowe o częstotliwości pracy 39÷41 kHz i średnicy 1÷3 mm (zależnie od typu i producenta). W modelowym rozwiązaniu wykorzystano przetworniki typu OC40K5 pracujące z częstotliwością 40,5 kHz. Regulacja generatora nadajnika z układem 4001 polega na takim ustawieniu rezystora P1, aby na końcówkach przetwornika NAD otrzymać przebieg prawie prostokątny; rzeczywista częstotliwość pracy przetwornika nie jest wtedy dokładnie równa znamionowej. Wysłana wiązka ultradźwiękowa rozchodzi się prostoliniowo. Część wiązki odbita od przedmiotów lub od lokalnych zagęszczeń powietrza trafia do drugiego przetwornika, gdzie zostanie wzmocniona i będzie utrzymywana na stałej amplitudzie dzięki działaniu ARW.

Powstałe w wyniku odbić zakłócenia chwilowej amplitudy "quasi-sinusoidy" są wydzielane (punkt A) przez układ różniczkująco-całkujący, a potem dekodowane przez dwa prostowniki. Szybkość reakcji można ustawiać potencjometrem P2, czułość na zmiany - potencjometrem P3. Ostatni w torze układ służy do porównania i sterowania (w zależności od ustawionego wcześniej poziomu reakcji) LED, brzęczyka lub innego elementu sygnalizującego zmiany. Wyjście Wy można połączyć ze stacyjkami alarmowymi, gdyż ustawienie na wyjściu stanu wysokiego (bliskiego napięciu zasilania) w trybie czuwania umożliwia wykrywanie zmian zarówno przy czujniku poprawnie działającym, jak i sygnalizację, że czujnik odcięto lub uszkodzono.

W torze dekodowania użyto wzmacniaczy Nortona (cztery struktury układu LM3900) w celu polepszenia odporności na zakłócenia. Napięcie zasilające cały układ powinno być dobrze stabilizowane, ponieważ jego zmiany mogą spowodować przypadkowe reakcje czujnika. W razie podwójnego zasilania (sieciowego i bateryjnego-awaryjnego), należy je dwukrotnie stabilizować, np. z 15 V lub więcej na 12 V, precyzyjnym stabilizatorem pracującym równolegle z akumulatorem, a dopiero dalej kolejnym stabilizatorem na 9 V.

LITERATURA

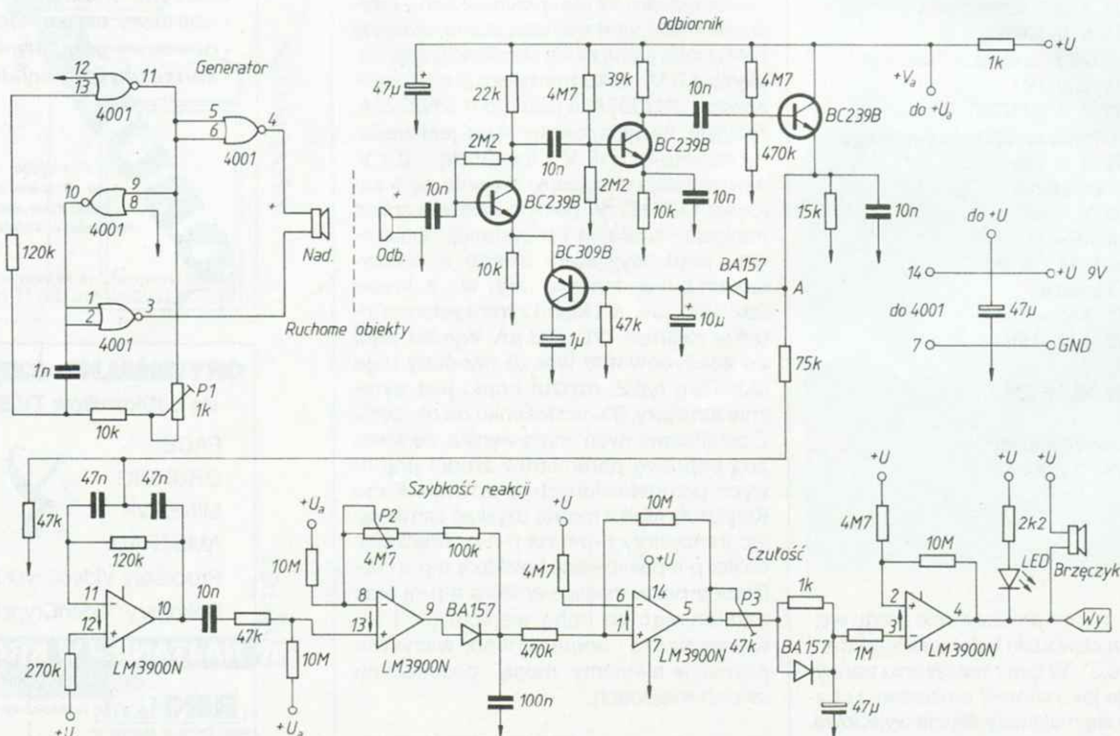
[1] Nuhrmann D.: Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - układy scalone. WKiŁ 1983

[2] Kubat L.: Jednoduché ultrazvukové dalkove ovladéni. "Amatérské Radio" nr 5/1991

[3] Halicki L.: Tor podczerwieni aktywnej w systemach alarmowych. "Radioelektronik" nr 11/1991

[4] Zbysiński P.: Czujniki systemów alarmowych (1) i (2). "Radioelektronik" nr 2 i 3/1995

Słowa kluczowe: ULTRADŹWIĘKI, CZUJNIK OC40K5



Schemat układu aktywnego czujnika ultradźwiękowego

Układ scalony MAX038 firmy Maxim jest precyzyjnym generatorem funkcyjnym, przewidzianym do generacji przebiegów trójkątnych, piłozębnych, sinusoidalnych, kwadratowych i prostokątnych. Częstotliwości przebiegów wyjściowych mogą być zmieniane w zakresie od 0,1 Hz do MHz przez dobranie zewnętrznego rezystora i kondensatora.

Generator funkcyjny MAX038

Układ scalony MAX038, którego schemat blokowy jest przedstawiony na rys.1, jest precyzyjnym generatorem funkcyjnym sygnałów w.cz., przewidzianym do generacji przebiegów trójkątnych, piłozębnych, sinusoidalnych, kwadratowych i prostokątnych o częstotliwościach w zakresie od 0,1 Hz do 20 MHz przy zastosowaniu minimalnej liczby elementów zewnętrznych. Częstotliwość i współczynnik wypełnienia przebiegu wyjściowego mogą być ustawiane niezależnie. Wyboru kształtu przebiegu wyjściowego dokonuje się doprowadzając odpowiednie sygnały logiczne do wejść programujących A0 i A1. Wewnątrz układu scalonego znajduje się detektor fazy i układ wytwarzający impulsy synchronizujące.

Układ scalony MAX038 jest przewidziany do zasilania symetrycznego ±(4,75÷5,25) V. Podstawowym blokiem układu jest generator relaksacyjny, którego działanie polega na ładowaniu i rozładowywaniu stałym prądem kondensatora C_F. Generator wytwarza jednocześnie sygnał trójkątny i falę prostokątną. Proces ładowania i rozładowywania jest sterowany prądem doprowadzanym do wejścia I_{IN}. Ten prąd powoduje zmiany napięć na rezystorach dołączonych do wejść FADJ i DADJ. Prąd wpływający do wejścia I_{IN} może mieć wartość w zakresie 2 ± 750 µA i powoduje, że częstotliwość sygnału wyjściowego (dla stałej wartości C_F) może zmieniać się w zakresie dwóch dekad. Doprowadzając do wejścia FADJ napięcie stałe w zakresie −2,4 ÷ 2,4 V uzyskuje się (przy U_{DADJ} = 0) zmiany częstotliwości w stosunku do wartości nominalnej o ±70%; jest to czynność stosowana przy dokładnej regulacji częstotliwości.

Współczynnik wypełnienia fali prostokątnej, definiowany jako stosunek czasu trwania dodatniej części przebiegu do jego okresu, może być regulowany w zakresie 15÷85% drogą zmiany napięcia w punkcie DADJ w zakresie −2,3 ÷ 2,3 V. Zmiany proporcji czasu ładowania do czasu rozładowywania kondensatora C_F nie powodują zmiany sumy tych czasów.

REF – stabilne źródło odniesienia o napięciu 2,5 V, umożliwia łatwe ustalanie wartości prądu sterującego i napięć programujących przy użyciu rezystorów stałych. Częstotliwość sygnału wyjściowego jest odwrotnie proporcjonalna do pojemności C_F i może wynosić nawet 20 MHz.

Układ kształtujący przetwarza przebieg trójkątny w sinusoidę o małym współczynniku zniekształceń nieliniowych i stałej amplitudzie. Trzy przebiegi: trójkątny, sinusoidalny i kwadratowy są doprowadzane do wejścia multipleksera analogowego. Dwa wejścia adresowe A0 i A1 decydują o wyborze przebiegu wyjściowego. Wzmacniacz wyjściowy wytwarza przebieg o wartości międzyszczytowej równej 2 V, inaczej ±1 V, niezależnie od kształtu i częstotliwości.

Sygnał o przebiegu trójkątnym jest doprowadzany do komparatora wytwarzającego falę prostokątną o stromych zboczach (SYNC), która może być wykorzystana do synchronizacji pracy innych generatorów. Ten układ jest zasilany z odrębnego źródła o napięciu +5 V.

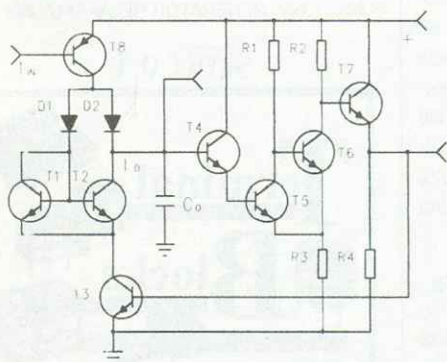
Wybór kształtu generowanego przebiegu

Generator funkcyjny z układem scalonym MAX038 może wytwarzać na swym wyjściu przebiegi sinusoidalne, kwadratowe (prostokątne o wypełnieniu 50%) i trójkątne. Wyboru dokonuje się doprowadzając odpowiednie sygnały logiczne do wejść programujących A0 i A1 wg tablicy.

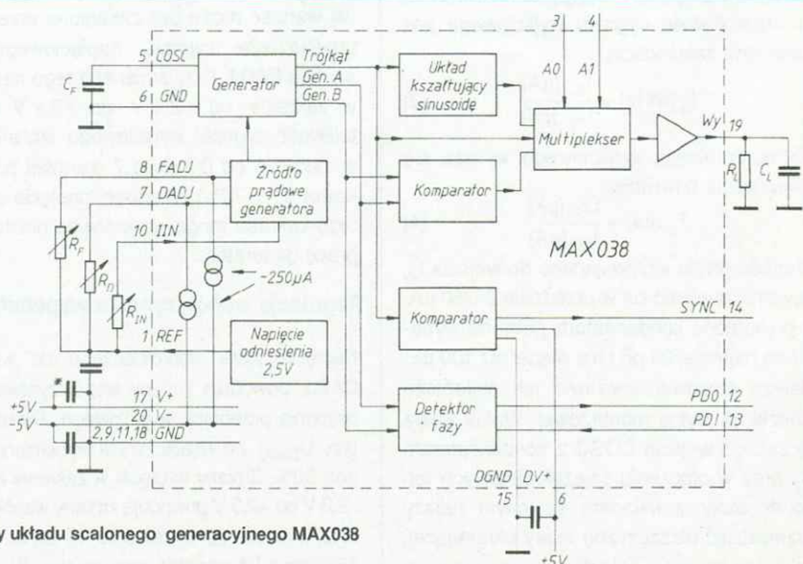
Tablica funkcji sterujących wyborem kształtu przebiegu

A0	A1	Kształt przebiegu
x	1	Sinusoida
0	0	Fala kwadratowa
1	0	Fala trójkątna

x – Stan dowolny



Rys.1 Zasada działania układu generacyjnego



Rys.2 Schemat blokowy układu scalonego generacyjnego MAX038

Wyboru kształtu można dokonywać w dowolnej chwili, czas przełączania wynosi ok. 0,3 µs. Po zmianie kształtu przebiegu mogą wystąpić niewielkie zniekształcenia przebiegu wyjściowego, ustępują one po 0,5 µs.

Zasada działania układu generacyjnego

Układ generacyjny jest multiwibratorem o sprzężeniu emiterowym (rys. 1). W takim układzie następuje ładowanie i rozładowywanie kondensatora C_o prądem I_o. Elementami rozładowującymi są tranzystory T4 ÷ T7, a źródło prądowe tworzą tranzystory T1 i T2. Częstotliwość drgań wyraża się zależnością:

$$f_o = \frac{I_o}{2C_o \cdot \Delta U} \qquad [1]$$

W rzeczywistym układzie generacyjnym zmiany częstotliwości f_o uzyskuje się przez zmiany prądu I_o. Zmiany tego prądu są wywoływane zmianami prądu I_{IN} doprowadzonego do wejścia sterującego, prąd I_o jest proporcjonalny do I_{IN}, współczynnik proporcjonalności wynosi k. Zależność określająca częstotliwość drgań:

$$f_o = \frac{k \cdot I_{IN}}{2 \cdot C_o \cdot \Delta U} \qquad [2]$$

Wartość współczynnika k jest tak dobrana, że wartość liczbowa czynnika $2\Delta U/k$ jest równa 1 V. W tej sytuacji można do obliczeń stosować uproszczoną postać wzoru przedstawioną w dalszej części artykułu.

Strojenie generatora

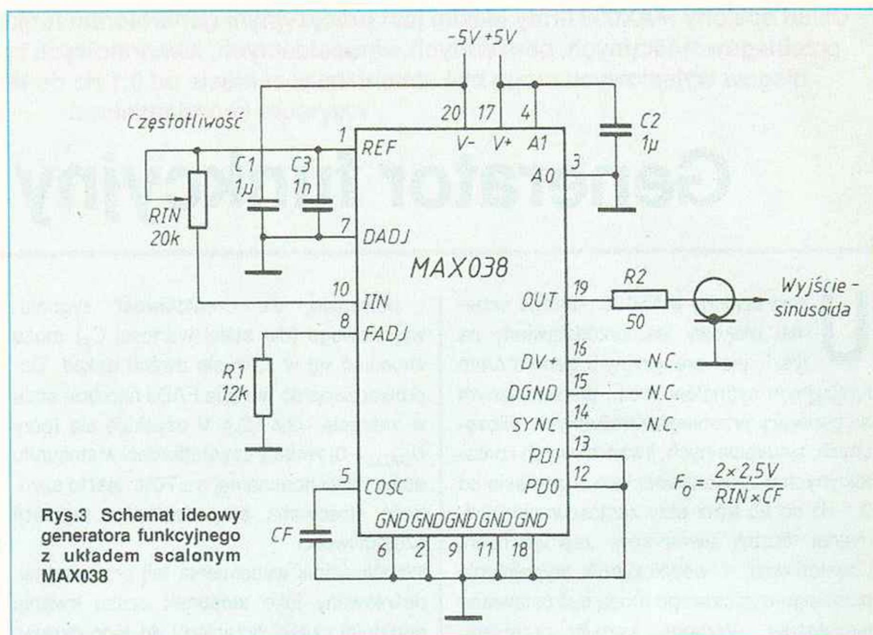
Częstotliwość przebiegu wyjściowego jest ustalana przez prąd wpływający do wejścia I_{IN}, pojemność kondensatora w układzie generacyjnym C_F (wejście COSC) i napięcie na wejściu sterującym FADJ. Jeżeli wartość napięcia sterującego U_{ADJ} jest równa zeru, to częstotliwość sygnału wyjściowego jest określona zależnością:

$$f_o\,[\text{MHz}] = \frac{I_{IN}\,[\mu A]}{C_F\,[pF]} \qquad [3]$$

Okres przebiegu wyjściowego wyraża się zależnością odwrotną:

$$T_o\,[\mu s] = \frac{C_F\,[pF]}{I_{IN}\,[\mu A]} \qquad [4]$$

Wartość prądu wpływającego do wejścia I_{IN} powinna zawierać się w przedziale 2÷750 µA, a pojemność kondensatora powinna wynosić co najmniej 20 pF i nie więcej niż 100 µF. Należy stosować możliwie jak najkrótsze ścieżki na płytce montażowej. Wokół węzła łączącego wejście COSC z kondensatorem C_F oraz w otoczeniu ścieżek łączących ten kondensator z układem scalonym należy przewidzieć płaszczyznę masy ekranującej, przeciwdziałającej szkodliwym sprzężeniom z wyjściem układu. Układ może generować również sygnały o częstotliwościach przekraczających 20 MHz, ale są one bardzo odkształcone. Dolna granica zakresu częstotliwości generowanych przez układ jest uzależniona od prądu upływu kondensatora C_F i od wymagań dotyczących jej stałości. Najlepsze wyniki (najmniejsza częstotliwość i duża stałość) osiąga się przy stosowaniu kondensatorów niepolaryzowanych o pojemności 10 µF.



Rys.3 Schemat ideowy generatora funkcyjnego z układem scalonym MAX038

Modulacja

Częstotliwość sygnału wyjściowego może być modulowana po doprowadzeniu odpowiedniego sygnału do wejścia FADJ. Częstotliwość środkowa f_o jest ustalona przez spoczynkową wartość prądu sterującego I_{IN}. Jej wartość może być zmieniona przez doprowadzenie sygnału napięciowego do wejścia FADJ. Przy zmianach tego napięcia w zakresie od −2,4 V do +2,4 V częstotliwość sygnału wyjściowego zmienia się w zakresie od 0,3 do 1,7 wartości początkowej (f_o ± 70%). Wartości napięcia spoza tego zakresu mogą powodować niestabilną pracę generatora.

Regulacja współczynnika wypełnienia

Napięcie stałe, doprowadzone do wejścia DADJ, powoduje zmiany współczynnika wypełnienia przebiegu wyjściowego. Normalnie, przy U_{DADJ} = 0 współczynnik wypełnienia wynosi 50%. Zmiany napięcia w zakresie od −2,3 V do +2,3 V powodują zmiany współczynnika wypełnienia w zakresie 15÷85%, o ok. 15% na 1 V napięcia sterującego. Wartości napięcia spoza wymienionego zakresu mogą powodować błędy i niestabilną pracę układu.

Obwody wyjściowe

Wartość międzyszczytowa sygnału wyjściowego generatora funkcyjnego wynosi 2 V i jest niezależna od kształtu przebiegu. Rezystancja wyjściowa wzmacniacza wyjściowego wynosi nie więcej niż 0,1 Ω, do wyjścia można dołączyć obciążenie pobierające prąd do ±20 mA. Pojemność obciążenia może wynosić do 50 pF. W przypadku większych obciążeń pojemnościowych należy stosować rezystor separujący lub dodatkowy wzmacniacz buforujący. *(cr)*

Opracowano na podstawie materiałów informacyjnych firmy Maxim

Słowa kluczowe: GENERATOR, GENERATOR FUNKCYJNY, GENERATOR RELAKSACYJNY

re

15

NE567

Dekoder częstotliwości z pętlą fazową

Producent: Linear Product.

NE567 (oznaczany również symbolami SE, SB i XR) jest dekoderem częstotliwości, w którym wykorzystano pętlę fazową (PLL Phase Looked Loop). Układ jest wykonany (rys. 1) ze wzmacniacza sterowanego napięciem (VCO), detektora fazowego z filtrem dolnoprzepustowym, detektora kwadraturowego oraz wzmacniacza wyjściowego (tranzystor z otwartym kolektorem). Sygnał o częstotliwości z przedziału od 0,01 Hz do 500 kHz na wejściu układu NE567 powoduje zmianę napięcia wyjściowego, która zostaje przez wzmacniacz przetworzona na sygnał logiczny. Jeżeli częstotliwość wejściowa jest równa częstotliwości określonej przez elementy R1, C1, to układ NE567 zostanie zsynchronizowany i na wyprowadzeniu 8 pojawia się logiczne "0". Kondensatory C2 i C3 służą do zmiany szerokości pasma częstotliwości w granicach od 1% do 14%. Rezystor R1 (2 ÷ 20 kΩ) umożliwia zmianę wykrywanej częstotliwości f_0 w stosunku około 20:1. Wewnętrzny wzmacniacz sterowany napięciem dostarcza na wyprowadzeniu 6 sygnał piłokształtny, na wyprowadzeniu 5 — prostokątny.

Dekoder NE567 ma tendencję do synchronizowania się z nieparzystymi harmonicznymi i podharmonicznymi sygnału wejściowego. Przeciwdziałanie temu polega na ograniczeniu napięcia wejściowego U_w do kilkuset miliwoltów. Prąd spoczynkowy (przy U_B = 5 V, R_L = 20 kΩ) wynosi dla wersji podstawowej - 7 mA, wersji XR567 0,6 mA.

Układ NE567 jest programowalny w tym znaczeniu, że wartość rezystancji R1 może być zmieniana za pomocą przełącznika mechanicznego lub półprzewodnikowego.

Częstotliwość roboczą f_0 można obliczyć ze wzoru:

$$f_0 \approx \frac{1}{R_1 \cdot C_1}$$ przy czym: f_0[Hz], R_1 [Ω], C_1[F]

Szerokość pasma

$$B = 1070\sqrt{\frac{U_e}{f_0 \cdot C_3}}$$

przy czym:

U_e – wartość skuteczna napięcia wejściowego w V; C_3 - w [μF]

Kondensatory filtrujące C2 i C3 można dobierać na podstawie wzorów obliczeniowych:

$$C_2 = \frac{260}{f_0}[\mu F]; \qquad C_3 = \frac{130}{f_0}[\mu F]$$

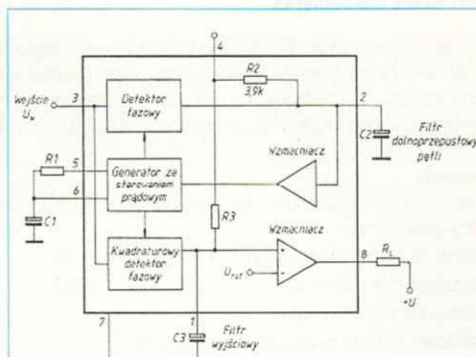
przy f_0 – w [Hz]

Zastosowania (rys. 3a, b)

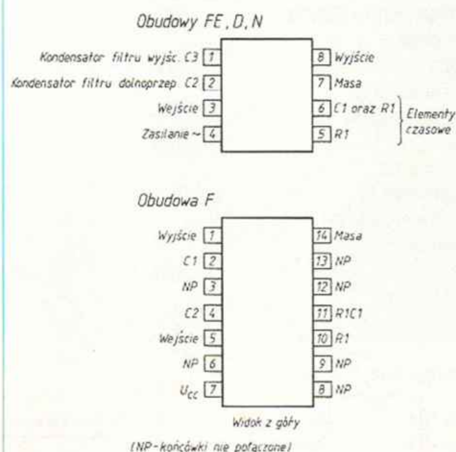
- dekodowanie sygnału wywołania w telekomunikacji,
- zdalne wykrywanie częstotliwości nośnej,
- sterowniki ultradźwiękowe (np. "piloty" w odbiornikach TV),
- kontrola i regulacja częstotliwości,
- bezprzewodowe urządzenia rozmównicze (intercom).

Obszerne informacje o dekoderze NE567 zawiera dokument Product Information firmy Linear Product.

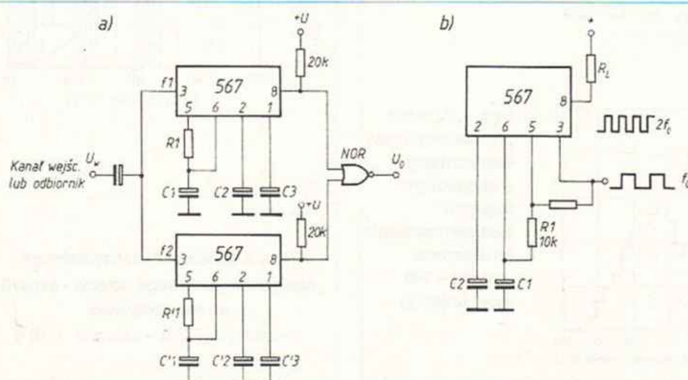
(.IF)



Rys. 1. Schemat dekodera NE567



Rys. 2. Obudowy i układ wyprowadzeń w dekoderze NE567



Rys. 3. Zastosowania układu NE567
a – dekoder dwóch częstotliwości;
b – generator z dwiema częstotliwościami na wyjściu

16

TLE2022

Podwójny wzmacniacz operacyjny

Producent: Texas Instruments

Układ TLE2022 jest nowym podwójnym, dokładnym i szybkim wzmacniaczem operacyjnym o małym poborze mocy, wytwarzanym przy użyciu nowej technologii firmy Texas nazwanej procesem Excalibur. Ta technologia umożliwia znaczne zwiększenie szerokości pasma i szybkości zmian napięcia wyjściowego przy zachowaniu dobrej dokładności wzmacniacza.

Zastosowanie

- wzmacniacze w.cz. o zasilaniu symetrycznym lub niesymetrycznym

Parametry graniczne

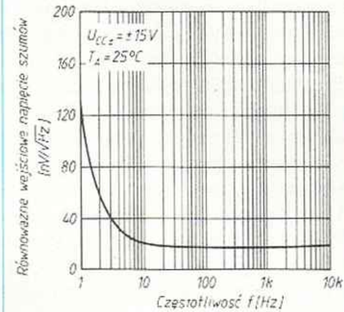
Maksymalne napięcia zasilające:	± 20 V
Wejściowe napięcie różnicowe:	± 0,6 V
Zakres napięcia wejściowego:	$\pm U_{cc}$
Prąd wejściowy (każde wejście):	± 1 mA
Prąd wyjściowy:	± 30 mA

Ważniejsze parametry charakterystyczne

(wersja TLE2022BC, temperatura pracy od 0°C do 70°C) – dla napięć zasilających 5 V i ±15 V:

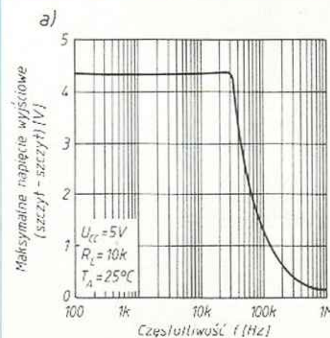
Napięcie zasilające		**5 V**	**+15 V**
Wejściowe napięcie niezrównoważenia:	maks.	250 µV	150 µV
Współczynnik cieplny wejściowego napięcia niezrównoważenia:	typ.	2 µV/°C	2 µV/°C
Wejściowy prąd polaryzujący:	typ.	30 nA	30 nA
Szybkość narastania napięcia wyjściowego (slew rate):	typ.	0,5 V/µs	0,65 V/µs
Szerokość pasma (dla wzmocnienia 1):	typ.	1,7 MHz	2,8 MHz
Wejściowe równoważne napięcie szumów (f = 1 kHz):	typ.	21 nV/√Hz	19 nV/√Hz

(mn)

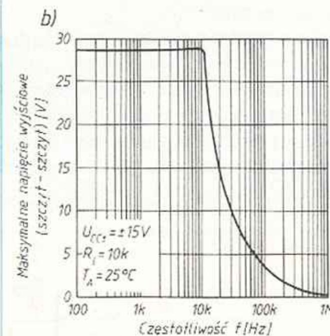


Rys. 4. Zależność równoważnego wejściowego napięcia szumów od częstotliwości

a)



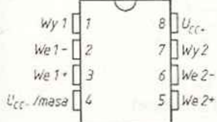
b)



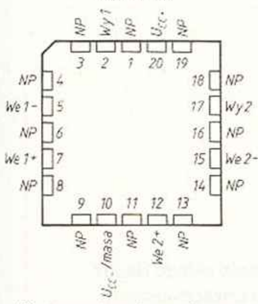
Rys. 5. Zależność maksymalnego napięcia wyjściowego (szczyt - szczyt) od częstotliwości

a – zasilanie 5 V, b – zasilanie ± 15 V

Obudowy: D, DB, JG, P, PW

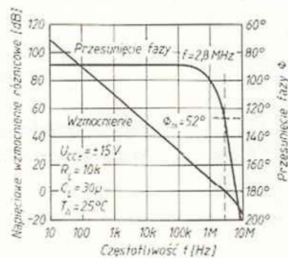


Obudowa FK

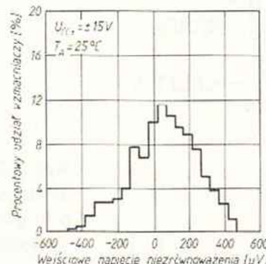


NP - nie ma połączenia wewnętrznego

Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek (widok z góry)



Rys. 2. Zależność wzmocnienia i kąta fazowego od częstotliwości



Rys. 3. Rozkład procentowy liczby wzmacniaczy o określonym napięciu niezrównoważenia (przebadana próbka – 398 wzmacniaczy)

W ostatnich latach pojawiły się na rynku rezonatory piezoceramiczne o częstotliwości nominalnej 1 MHz, produkcji firmy MURATA. Można ich użyć zamiast kwarców.

Prosty syntezer częstotliwości PLL KF

Andrzej Kusiak

W przypadkach, kiedy nie ma zbyt ostrych wymagań co do stabilności częstotliwości, rezonatory MURATA mogą z powodzeniem zastępować "prawdziwe" kwarce. Interesującą właściwością tych rezonatorów jest znacznie szerszy w porównaniu z rezonatorami kwarcowymi zakres "przeciągania" ich częstotliwości włączoną w szereg z rezonatorem pojemnością (lub indukcyjnością).

W przedstawionym na rys. 1 generatorze szeregowo z rezonatorem włączono podwójny kondensator zmienny o pojemności 320÷380 pF. W przypadku kwarcu (1 MHz, typ RS-1011 prod. ZPR OMIG) uzyskano zakres przestrajania od 1000,01 do 1000,16 kHz (i częstotliwość 1000,00 przy zwartym kondensatorze zmiennym). W przypadku rezonatora piezoceramicznego 1 MHz zakres przestrajania wyniósł od 974,85 do 1007,47 kHz (i częstotliwość 969,2 kHz przy zwartym kondensatorze zmiennym; częstotliwość 1000,00 kHz jest uzyskiwana z szeregową pojemnością ok. 50 pF).

Tę zdolność do "przeciągania" w szerokim zakresie częstotliwości generatora z rezonatorem piezoceramicznym wykorzystano w konstrukcji syntezera częstotliwości w.cz., którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 2.

W detektorze fazy z układem CMOS 4046 są porównywane dwa sygnały: z generatora VXO (po podzieleniu jego częstotliwości przez 100) oraz z generatora VCO (po podzieleniu jego częstotliwości przez 40 · N, przy czym N = (2÷256) to współczynnik podziału programowanego, ośmiobitowego, binarnego dzielnika częstotliwości z układem CMOS 40103). Dla f_{VXO} = (975÷1007) kHz częstotliwość wyjściowa syntezera wynosi: f_{wy} = 40 · N (9,75 ÷ 10,07) kHz = N (390 ÷ 402,8) kHz.

Jak łatwo sprawdzić, począwszy od N = 31 można uzyskać zachodzące na siebie zakresy przestrajania generatora VCO:

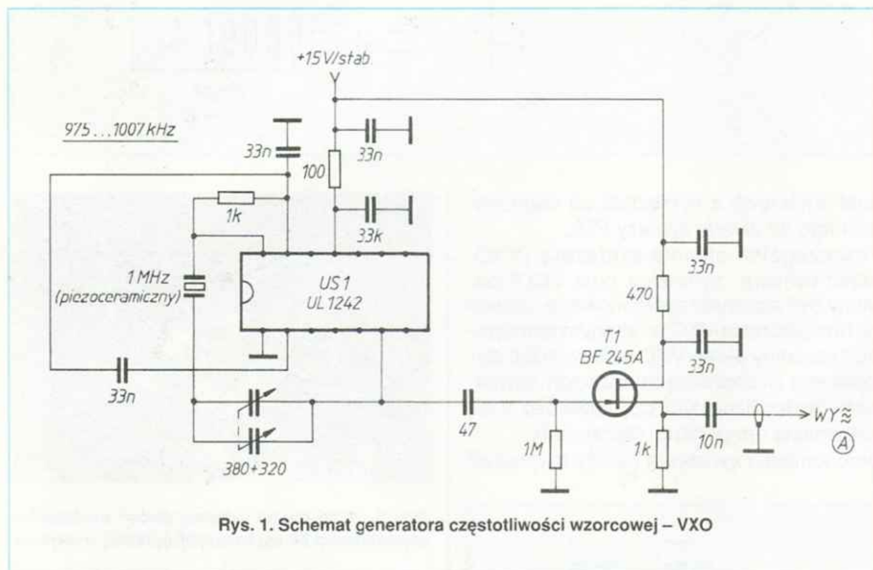
N = 30; f_{wy} = (11 700 ÷ 12 084) kHz
N = 31; f_{wy} = (12 090 ÷ 12 487) kHz
N = 32; f_{wy} = (12 480 ÷ 12 890) kHz
.
.
.
N = 256; f_{wy} = (99 840 ÷ 103 117) kHz.

Uzyskano zaskakująco dobrą stabilność sygnału wyjściowego z syntezera. Dla częstotliwości 30 MHz zmiana częstotliwości była mniejsza niż 200 Hz/h (dla częstotliwości 15 MHz stałość częstotliwości będzie dwukrotnie lepsza, a dla 60 MHz dwukrotnie gorsza).

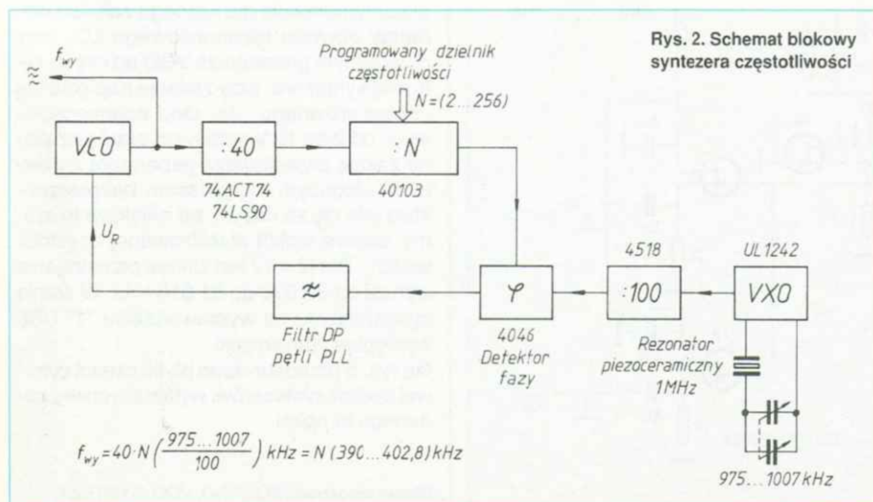
Przy okazji należy zauważyć, że po włączeniu zamiast generatora VXO generatora dającego na wyjściu częstotliwość 1250 kHz (np. generator z "prawdziwym" kwarcem 5 MHz i dzielnikiem częstotliwości przez 4), opisany tu syntezer może być źródłem częstotliwości wzorcowych z krokiem co 500 kHz. Częstotliwość wyjściowa syntezera będzie wtedy wynosiła:

f_{wy} = N · 500 kHz
Przy N = 2; f_{wy} = 1000 kHz
przy N = 3; f_{wy} = 1500 kHz
.
.
.
przy N = 256; f_{wy} = 128 000 kHz.

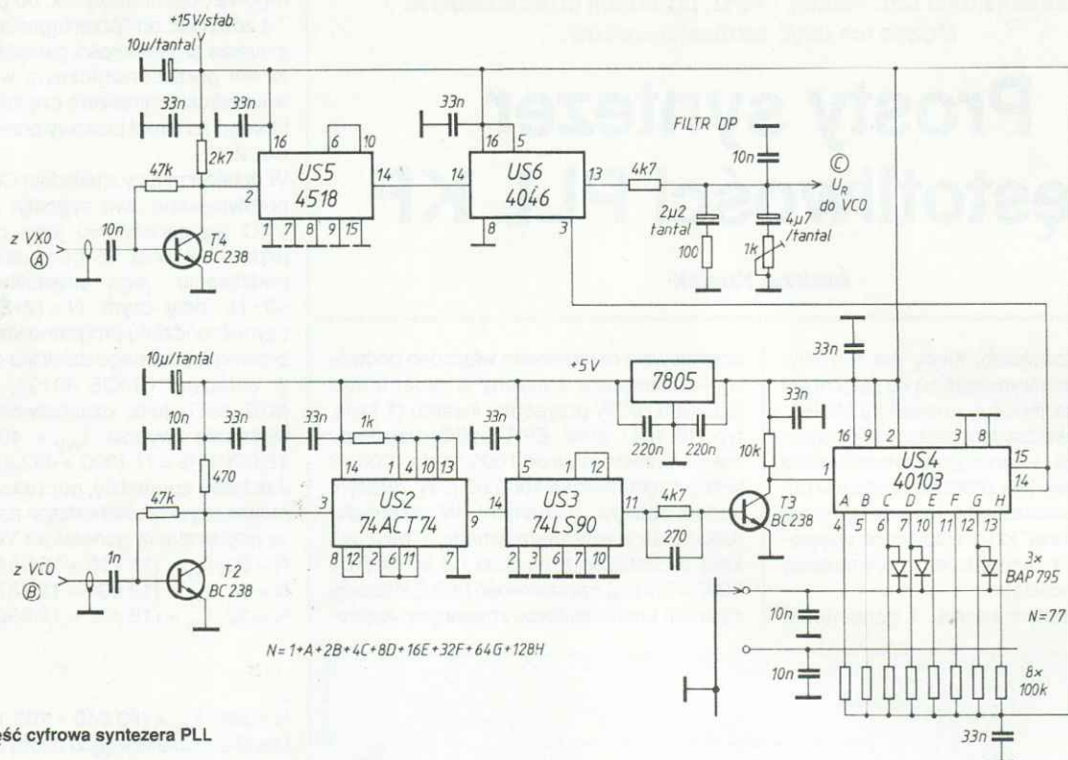
Na rys. 3 przedstawiono cyfrową część syntezera. Dzielnik częstotliwości przez 40, dzielący częstotliwość z generatora VCO, składa się ze wzmacniacza wstępnego z tranzystorem T2, dzielnika częstotliwości przez 4 z układem US2 (74ACT74) oraz dzielnika częstotliwości przez 10 z układem US3 (74LS90). Ta część syntezera jest zasilana napięciem +5 V. Stopień z tranzystorem T3 przekształca sygnał o poziomach TTL na CMOS (+15 V). Dzielnik częstotliwości z układem US4 (40103) jest programowany za pomocą matrycy diodowej. Na schemacie, jako przykład, wpisano N = 77. Dzielnik częstotliwości przez 100, dzielący częstotliwość z generatora VXO, składa się ze wzmacniacza wstępnego z tranzystorem T4



Rys. 1. Schemat generatora częstotliwości wzorcowej – VXO



Rys. 2. Schemat blokowy syntezera częstotliwości



Rys. 3. Część cyfrowa syntezera PLL

oraz dzielnika częstotliwości przez 100 z układem US5 (4518). Detektor fazy pracuje z układem US6 (4046).

Schemat generatora VCO jest przedstawiony na rys. 4. Jest to generator z tranzystorami polowymi (T5 i T6) o sprzężeniu źródłowym, charakteryzujący się wyrównaną amplitudą sygnału wyjściowego (ok. 1,5 V) przy różnym stosunku L do C. Generator ma dwa niezależne wyjścia (przez wtórniki źródłowe z tranzystorami T7 i T8), separujące sygnał wyjściowy z syntezera od doprowadzanego do układu syntezy PLL.

Poszczególne stopnie syntezera (VXO, część cyfrowa syntezera oraz VCO) powinny być starannie zaekranowane. Zaleca się umieszczenie VXO w "zimnym termostacie"; szczelny ekran VXO należy okleić styropianem (najbardziej znaczącym czynnikiem destabilizującym częstotliwość VXO jest zmiana temperatury otoczenia!).

Uruchomienie syntezera należy rozpocząć od zestrojenia generatora VCO, dobierając eksperymentalnie dla każdego zakresu elementy obwodu rezonansowego LC. Przy odłączonym generatorze VCO od części cyfrowej syntezera, przy zmianie napięcia U_R doprowadzanego do diod pojemnościowych od 2 do 12 V należy uzyskać pożądany zakres przestrajania generatora z pewnym, niedużym marginesem bezpieczeństwa (ale nie za dużym, bo zwiększa to szumy fazowe wokół stabilizowanej częstotliwości!). Dla N = 77 ten zakres przestrajania wynosi od 30 030 do 31 016 kHz. W stanie synchronizmu na wyprowadzeniu "1" US6 występuje stan wysoki.

Na rys. 5 przedstawiono płytki części cyfrowej dwóch syntezerów, wykonanych wg podanego tu opisu.

Rys. 4. Schemat generatora w.cz. przestrajanego napięciem (VCO)
Dł – 1 mH, np. 55 zw. DNEJ 0,2 w rdzeniu kubkowym F-201, AL = 340 nH

Rys. 5. Płytki części cyfrowej dwóch syntezerów częstotliwości KF wg koncepcji opisanej w artykule

Słowa kluczowe: PLL, VXO, VCO, SYNTEZA

Nowy układ, w Polsce wymyślony, o bardzo szerokich możliwościach choć prosty. W następnych artykułach będą jego zastosowania - zapraszamy do eksperymentów!

Generator ze sterowaniem prądowym

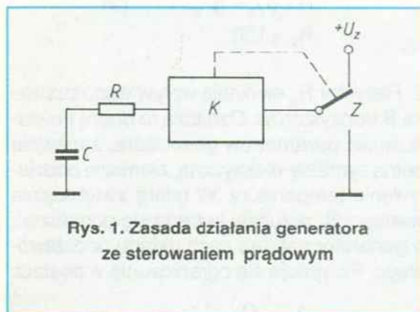
Budowa, zasady funkcjonowania

Konrad Graczyk

W czasach, kiedy istniały już półprzewodniki ale nie było układów scalonych, podstawowymi urządzeniami jakimi posługiwano się do wytwarzania drgań m.cz. były: generator samodławny i generator Ecclesa-Jordana, ten ostatni jeszcze teraz używany. Pierwsze specjalizowane układy generacyjne 74121 i 74123 pojawiły się dopiero z rodziną TTL. Ich era, z wyraźnie zaznaczonym śladem w literaturze technicznej, nie trwała długo. Dość wcześnie pojawił się "super robot" 555 i zapanował niepodzielnie na długie lata. Aż do dzisiaj.

Opis przedstawia nowe rozwiązanie generatora przebiegów, opracowane w firmie POLONIUSZ elektronik Poland – generator ze sterownikiem prądowym (nazwany GKI). W tym artykule będzie opisany sposób działania z podaniem ważniejszych zasad projektowania, w dalszych będą przedstawione przykłady zastosowań. Układ generatora umożliwia znaczne uproszczenia wielu konstrukcji elektronicznych budowanych dotychczas tradycyjnymi metodami, szczególnie z użyciem popularnego timera 555.

Generator ze sterownikiem prądowym łączy funkcje przerzutnika, generatora przebiegów, układu czasowego; może wytwarzać prostokątne, piłokształtne, szpilkowe, sinusoidalne i liniowe przebiegi w szerokim przedziale częstotliwości: od 10^{-3} do 10^{7} Hz. Jego domeną jest zakres średnich i małych częstotliwości. Możliwa jest praca astabilna, mono- i bistabilna oraz w układzie mostkowym, łańcuchowym i mieszanym. Wyróżnikiem generatora jest sterowanie prądu – a nie napięcia.



Rys. 1. Zasada działania generatora ze sterowaniem prądowym

Właściwości

- Generowanie przebiegów: prostokątnych, piłokształtnych, szpilkowych, sinusoidalnych, liniowych – odniesionych bezpośrednio do masy
- Zasilanie pojedynczym lub symetrycznym napięciem z przedziału od 1,5 do 300 V
- Amplitudy wyjściowe zbliżone do napięcia zasilania
- Dobra stabilizacja częstotliwości przy wahaniach napięcia zasilania
- Jednoznacznie określone stany na wyjściu po włączeniu zasilania
- Strome obydwa zbocza prostokąta
- Pojedynczy kondensator (również polarny)
- Duża skala zmiany częstotliwości i współczynnika wypełnienia
- Zmiana częstotliwości tylko jednym elementem układu z zachowaniem stałego współczynnika wypełnienia
- Możliwość generowania bardzo długich impulsów czasowych
- Możliwość synchronizacji przebiegiem zewnętrznym
- Możliwość modulacji częstotliwości i szerokości impulsów przebiegiem zewnętrznym
- Dobra odporność na stany zwarciowe na wyjściu
- Stopień wyjściowy z tranzystorami komplementarnymi
- Symetria elektryczna względem biegunów zasilania
- Zredukowany układ wyprowadzeń (trzy elektrody)
- Elastyczność łączeniowa

Wadą generatora lub raczej ograniczeniem jest praca z nasycającymi się tranzystorami. Zasada działania generatora ze sterowaniem prądowym jest wyjaśniona na rys. 1 (praca jako multiwibrator). Proces generacji polega na cyklicznym ładowaniu i rozładowywaniu kondensatora C przez rezystor R. Przełączanie na przemian między plusem zasilania a masą następuje po zaniku prądu kondensatora poniżej pewnej, ustalonej parametrami układu, progowej wartości I_p. Rozładowany kondensator przez zworę Z jest podłączony do dodatniego bieguna zasilania – kondensator ładuje się ze stałą RC. Z upływem czasu prąd ładowania zanika wykładniczo wg zależności:

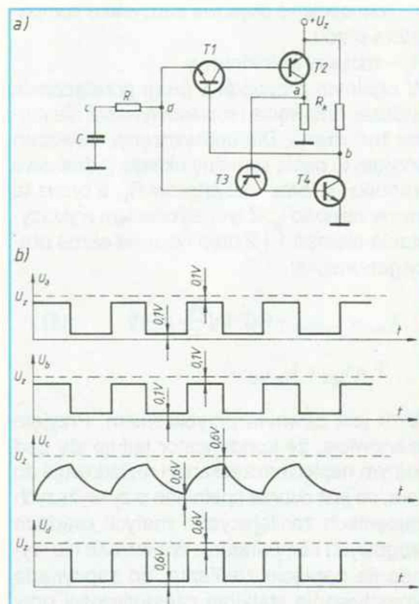
$$i_c = \frac{U_z}{R}\exp\left(\frac{-t}{RC}\right) \qquad (1)$$

Kiedy i_c spada poniżej progowej wartości I_p, komparator prądu K przełącza zworę Z do masy – kondensator rozładowuje się. Malejący prąd rozładowania osiąga po chwili przełączającą wartość I_p – kondensator ponownie zostaje przełączony do plusa, cykl się powtarza. Napięcie na kondensatorze ma charakter piłokształtny o stałej polaryzacji względem masy, możliwe jest zatem stosowanie kondensatorów polarnych (elektrolitycznych, tantalowych).

Według klasycznej terminologii, generator ze sterownikiem prądowym można uważać za prądowy odpowiednik przerzutnika Schmitta. Szerokość histerezy (krzywa histerezy leży w dwóch ćwiartkach układu współrzędnych) nawet przy niskich napięciach zasilania może być teoretycznie nieskończenie duża. Stąd właśnie wynika zdolność do generowania bardzo długich impulsów czasowych.

Na rys. 2 jest przedstawiony schemat generatora. Podczas ładowania aktywna jest górna para tranzystorów T1, T2. Tranzystor T1 pełni funkcję klucza (zwory), tranzystor T2 jest komparatorem prądu. W fazie rozładowywania pracują tranzystory T3, T4, z których pierwszy jest kluczem, drugi – komparatorem prądu. Para komplementarnych tranzystorów T1, T3 tworzy jednocześnie stopień wyjściowy.

Po włączeniu zasilania rozpoczyna się faza ładowania. Przez jeden z rezystorów R_k tranzystor T1 jest wysterowany do stanu nasycenia. Oznacza to zamknięcie górnego klucza T1 i połączenie kondensatora z dodat-



Rys. 2. Schemat generatora ze sterowaniem prądowym – układ podstawowy
a – schemat elektryczny, b – przebiegi

nim biegunem zasilania. Kondensator ładuje się ze stałą czasu RC. Prąd ładowania przepływa przez złącze baza–emiter tranzystora T2 powodując jego silne wysterowanie do stanu nasycenia. Ponieważ napięcie na połączonych emiterach tranzystorów T1–T3 jest o ok. 0,6 V niższe niż napięcie bazy tranzystora T3 – tranzystor T3 jest zablokowany, dolny klucz rozwarty. W rezultacie nie płynie prąd bazy tranzystora T4, który jest również zablokowany. Kiedy prąd ładowania kondensatora zanika poniżej progowej wartości I_p, tranzystor T2 wychodzi ze stanu nasycenia. Napięcie na jego kolektorze gwałtownie spada, powodując zamknięcie dolnego klucza tranzystora T3 i wysterowanie tranzystora T4 – górny klucz rozwiera się. Rozpoczyna się faza rozładowania. Przez zwarty klucz tranzystora T3 i złącze baza–emiter tranzystora T4 kondensator jest teraz połączony z masą i rozładowuje się ze stałą RC. Z chwilą kiedy prąd rozładowania spada poniżej progowej wartości I_p, napięcia na kolektorach tranzystorów T4, T2 szybko wzrastają, powodując otwarcie dolnego klucza tranzystora T3 i zamknięcie górnego klucza tranzystora T1. Kondensator ładuje się, rozpoczyna się następny cykl. Krzyżowe połączenie baz i kolektorów przeciwstawnych par tranzystorów zapewnia w momencie przerzutu silne dodatnie sprzężenie zwrotne – przerzut jest bardzo szybki. Napięcie na wyjściu generatora (punkt d) ma kształt prostokąta o stromych zboczach, napięcie na kondensatorze (punkt c) ma kształt piły.

Za progową przełączającą wartość I_p można przyjąć:

$$I_p = \frac{U_z}{\beta R_k} \qquad (2)$$

przy czym:

b – wzmocnienie prądowe tranzystora komparatora prądu

R_k – rezystor kolektorowy

W ogólnym przypadku, progi przełączania podczas ładowania i rozładowywania nie muszą być równe. Dla uproszczenia rozważań przyjęto tu pełną symetrię układu: jednakowe wartości β oraz rezystorów R_k, a przez to równe wartości I_p. Z tym założeniem wykorzystanie równań 1 i 2 daje wzór na okres pracy generatora:

$$t_{ład} = t_{rozład} = RC \cdot \ln(\frac{R_k}{R}\beta - 1) \qquad (3)$$

$$T = t_{ład} + t_{rozład}$$

Wzór jest pewnym przybliżeniem. Przyjęto mianowicie, że kondensator ładuje się pod pełnym napięciem zasilania i rozładowuje do zera, co jest dobrze spełnione przy wyższych napięciach zasilających i małych prądach progowych komparatora. We wzorze nie występuje napięcie zasilania, co zapowiada utrzymywanie stabilnej częstotliwości przy dużych wahaniach zasilania; potwierdzają to wyniki doświadczalne podane w tablicy 1.

Osobnym zagadnieniem jest wybór odpowiednich wartości RC. Elementy R_k, R, C decydują nie tylko o częstotliwości oscylacji, lecz także o pozostałych parametrach: rezystancji wyjściowej, wysokości amplitudy piły, skali zmian częstotliwości itd. Muszą być również zachowane właściwe proporcje między tymi elementami.

Podstawowe znaczenie ma rezystor kolektorowy R_k, którego wartość ustawia progowy prąd przełączający – zależność 2 (w praktyce może być wybrana z przedziału od 100 Ω do 1 MΩ).

Wartość rezystora szeregowego R ustala bezpośrednio częstotliwość oscylacji. Granice możliwych wartości R narzuca wartość R_k:

$$\frac{10}{\beta} R_k < R < \frac{\beta}{e+1} R_k \qquad (4)$$

przy czym: e – stała Eulera (e ≈ 2,72)

Wzrost rezystancji R wydłuża okres oscylacji. Po przekroczeniu górnej granicy określonej równaniem 4, dalsze zwiększanie rezystancji prowadzi do skracania okresu. Kiedy R osiągnie wartość 0,5 βR_k – generator przerywa pracę. Zmniejszenie rezystora szeregowego poniżej dolnej granicy spowoduje powstanie zwisów na wyjściu prostokąta. Przedział wartości R wytyczony równaniem 4 zapewnia przestrajanie częstotliwości w zakresie $f_{max} : f_{min} \approx 25:1$.

Wielkość amplitudy przebiegu piłokształtnego ustala stosunek rezystorów R/R_k:

$$A_p = U_z - (\frac{2U_z}{\beta} \frac{R}{R_k}) \qquad (5)$$

Amplituda piły jest tu rozumiana jako jej całkowita wysokość, wartość zmierzona będzie o ok. 1 V mniejsza ze względu na spadki napięcia na tranzystorach. Jeżeli układ jest w pełni symetryczny, przebieg piłokształtny jest usytuowany centralnie – oscyluje wokół osi wyznaczającej połowę zasilania.

Praktyczną zaletą generatora jest wspomniana już możliwość stosowania kondensatorów o stałej polaryzacji: tantalowych i aluminiowych, przy czym stosowanie tych ostatnich nie zawsze jest wskazane. Kondensatory elektrolityczne aluminiowe mają znaczną upływność, wzrastającą wraz z pojemnością. Upływność może być traktowana jak równoległy rezystor, a prąd upływu przez ten rezystor, zwłaszcza przy dużych wartościach R_k, może się okazać większy niż progowy prąd przełączający I_p – oscylacje nie powstaną.

Fala prostokątna na wyjściu generatora ma współczynnik wypełnienia 0,5. Zmianę współczynnika wypełnienia można uzyskać w układzie z dwoma rezystorami szeregowymi R, włączonymi przez diody separujące kierunki prądów: ładowania i rozładowania. Rezystory można zastąpić potencjometrem, uzyskując płynną zmianę współczynnika wypełnienia.

Odmiany układowe

Oprócz wersji podstawowej istnieją dwie inne postacie generatora ze steroenikiem prądowym:

– układ z rezystorami R_b

– układ z wtórnikiem.

Na rys. 3 jest przedstawiona konfiguracja z rezystorami R_b (w układzie multiwibratora). Rezystory R_b bocznikują złącza emiterowe tranzystorów porównujących (komparatorów) i niemal całkowicie przejmują prąd kondensatora. Próg komparacji zależy zatem od spadku napięcia na rezystorze R_b. Jeżeli zamknięcie tranzystora przyjmie się na poziomie U_{BE} = 0,5 V, to wartość progu I_p wyniesie:

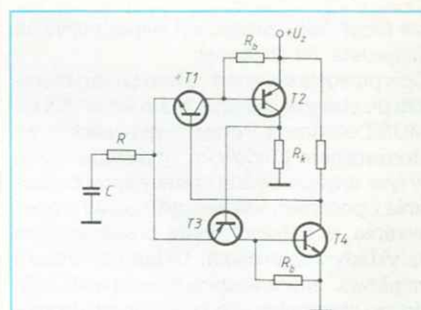
$$i_p = \frac{1}{2 R_b} \qquad (6)$$

a okres oscylacji:

$$T = 2RC \ln(\frac{2U_z R_b}{R + R_b} - 1) \qquad (7)$$

Warunkiem pracy astabilnej (powstania oscylacji) jest

$$R < (U_z - 1)R_b \qquad (8)$$



Rys. 3. Schemat generatora ze sterowaniem prądowym w konfiguracji z rezystorami R_b

Wpływ rezystancji R_b na pracę generatora można określić następująco.

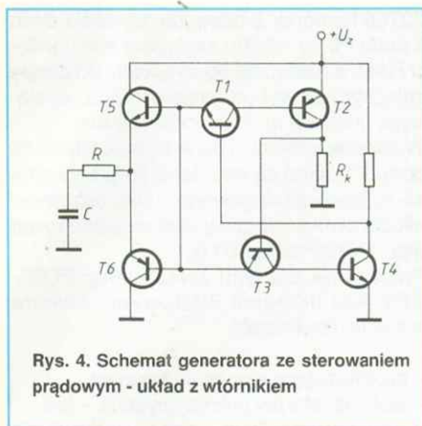
1. Rezystor R_b umożliwia zwiększenie poziomu prądów progowych I_p, z zachowaniem odpowiednio wysokich wartości R_k (rezystor R_k jest głównym źródłem strat, bo $P_{str} = U^2/R_k$). Zmniejszając wartość R_b, prąd progowy I_p można uczynić dowolnie dużym. Między R, R_b, R_k obowiązują relacje:

$$R < (U_z - 1)R_b \qquad (9)$$
$$R_k < 10R$$

2. Rezystor R_b eliminuje wpływ współczynnika B tranzystorów. Oznacza to dobrą powtarzalność parametrów generatora, zapewnia pełną symetrię elektryczną, eliminuje oddziaływanie temperatury. W miarę zwiększania wartości R_b rezultaty te będą się pogarszać, a generator nabiera cech układu podstawowego. Przyjmuje się ograniczenie w postaci:

$$\frac{1}{R_b} > \frac{U_z}{5R_k} \qquad (10)$$

3. Rezystor R_b (zwykle o niewielkiej wartości) zwiera pojemności złączowe zwiększając możliwości przełączające tranzystorów; generator w konfiguracji z rezystorami R_b może pracować z dużymi częstotliwościami (rzędu kilkunastu MHz).



Rys. 4. Schemat generatora ze sterowaniem prądowym - układ z wtórnikiem

4. Bocznik R_b łagodzi przeciążenia prądowe złącza baza–emiter (istotne przy dużych wartościach I_p).

Na rys. 4 jest przedstawiony układ z wtórnikiem. Wtórnik emiterowy tworzy para komplementarnych tranzystorów T5, T6; tranzystory pełnią funkcję przekładni prądu I_p w stopniu równym ich wzmocnieniu prądowemu. Wartość progu I_p wyniesie:

$$I_p \approx \frac{U_z}{R_k} \qquad (11)$$

Przy założeniu, że β wszystkich tranzystorów są jednakowe, znak przybliżenia można zastąpić znakiem równości.

Okres oscylacji multiwibratora w konfiguracji z wtórnikiem wynosi:

$$T = 2RC \ln(\frac{R_k}{R} - 1) \qquad (12)$$

We wzorze nie występuje czynnik β oraz czynnik U_z, okres oscylacji zależy tylko od stałych wartości R i C. Tak więc układ z wtórnikiem kompensuje zarówno oddziaływanie β jak i zmiany napięcia zasilania i może być uważany za "sztywne", skompensowane źródło impulsów. Równość parametru β tranzystorów nie jest warunkiem koniecznym kompensacji. Istotne jest natomiast, aby zmiany β (np. pod wpływem temperatury) zachodziły z tym samym współczynnikiem, co w układzie rzeczywistym (szczególnie w wersji monolitycznej) z dobrym przybliżeniem. Stabilność przy zmianach temperatury jest podana w tabl. 2.

Inną cechą układu z wtórnikiem jest praca z dużymi prądami wyjściowymi przy małych rezystancjach obciążenia. Dzięki dużej przekładni: R_k/R (R traktowane jako rezystancja obciążenia) osiąga się wysoką sprawność. Wartość rezystora szeregowego R ogranicza przedział:

$$\frac{10R_k}{\beta^2} < R < \frac{R_k}{e+1} \qquad (13)$$

przy czym:
e – stała Eulera (e ≈ 2,72).

Z przeprowadzonej charakterystyki układów wynika, że: do zastosowań w zakresie małych i submałych częstotliwości, a więc jako układ czasowy – wskazana jest wersja podstawowa; w zakresie wielkich częstotliwości i dużych prądów wyjściowych – układ z rezystorami Rb; w sprawnych energetycznie przetwornicach mocy, w układach pomiarowych, w których stabilność parametrów ma pierwszorzędne znaczenie – układ z wtórnikiem.

Porównanie z innymi układami generatorów

Pod względem budowy generator ze sterowaniem prądowym (GKI) można zaliczyć do układów generacyjnych elementarnych. Ma on jednakową lub zbliżoną liczbę elementów składowych jak najprostszy, symetryczny przerzutnik Ecclesa–Jordana ale znacznie korzystniejsze właściwości, a mianowicie:

- ❑ Szerszy zakres napięć zasilania zależny tylko od U_{CEmax} użytych tranzystorów. Napięcie wsteczne baza–emiter nieprzewodzącego klucza wynosi nie więcej niż –0,6 V, bez względu na wysokość napięcia zasilania. W przerzutniku symetrycznym przy napięciach wyższych niż 6 V należy zastosować dodatkowe środki zabezpieczające.
- ❑ Strome są oba zbocza prostokąta.
- ❑ Pojedynczy kondensator, również polarny. Przerzutnik symetryczny wymaga dwóch kondensatorów niepolarnych; są to przeważnie największe rozmiarami elementy układu.
- ❑ Znacznie dłuższe okresy oscylacji. Do wygenerowania impulsów o tej samej długości przerzutnik symetryczny wymagałby dwóch kilkakrotnie większych pojemności.
- ❑ Jednoznacznie określone stany wyjściowe po włączeniu zasilania – pewny start z określoną fazą.
- ❑ Niewystępowanie zjawiska blokowania, co może nastąpić w przerzutniku E–J jeżeli obydwa tranzystory znajdą się w stanie przewodzenia.

W wersji "szybkiej" (konfiguracja z rezystorami R_b) generator ze sterownikiem prądowym może osiągać częstotliwości rzędu 20 MHz, dorównując szybkością układom z bramkami logicznymi. Nie ma przy tym ograniczeń w postaci napięcia zasilania, małej skali zmian częstotliwości i współczynnika wypełnienia.

Pod względem funkcjonalności przerzutnik ze sterowaniem prądowym dorównuje generatorom budowanym ze wzmacniaczami operacyjnymi, a nawet specjalizowanymi układami czasowymi (np. 555, 74121). Jednocześnie ma znacznie prostszą strukturę wewnętrzną, mały margines odstępu amplitudy wyjściowej od biegunów zasilania, dłuższe okresy oscylacji, szerszy zakres częstotliwości i napięć zasilania, mniejszy pobór prądu; w wersji monolitycznej wymaga mniej miejsca i mniejszej liczby elementów zewnętrznych.Porównanie zmian częstotliwości wywołanych zmianami zasilania dla kilku wybranych układów generacyjnych przedstawia tablica 3.

Słowa kluczowe: GENERATOR, UNIWERSALNY, OBCIĄŻALNY

T a b l i c a 1. Stabilność przy zmianach napięcia zasilania

Napięcie zasilania [V]	Częstotliwość [Hz]	Zmiana częstotliwości [%]
5	976,17	–2,38
10	994,36	–0,56
15	f_o = 1000,00	0,00
20	1005,45	+0,55
25	012,98	+1,30
30	1018,61	+1,86

f_o - częstotliwość odniesienia

T a b l i c a 2. Stabilność przy zmianach temperatury

Temperatura [°C]	Częstotliwość [Hz]	Zmiana częstotliwości [%]
0	994,63	–0,53
10	997,58	–0,24
20	f_o = 1000,00	0,00
30	1003,11	+0,31
40	1005,86	+0,59
50	1008,74	+0,87
60	1011,98	+1,20
70	1015,47	+1,55

U_z = 10 V

T a b l i c a 3. Stabilność różnych generatorów w funkcji napięcia zasilania

Nap. zasilania	GKI	NE555	CD4541*	E-J
5 V	976,17 Hz (–2,38%)	1037,50 Hz (+3,75%)	886,32 Hz (–11,36%)	530,68 Hz (–46,93%)
10 V	994,36 Hz (–0,56%)	1015,35 Hz (+1,53%)	926,75 Hz (–7,36%)	790,24 Hz (–20,97%)
15 V	f_0 = 1000,00 Hz (0,00)	1000,00 Hz (0,00%)	1000,00 Hz (0,00%)	1000,00 Hz (0,00%)
20 V	1005,45 Hz +0,55%)	– –	– –	1150,15 Hz (+15,00%)

* Układ CMOS

Urządzenie do wytwarzania sztucznego pogłosu i echa zbudowane przy wykorzystaniu mikrokomputera 8051 oraz przetworników ośmiobitowych a/c i c/a stanowi wprowadzenie w świat techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych.

Urządzenie do wytwarzania pogłosu i echa (2)

Mirosław Ściślicki

Proces przetwarzania metodą kompresji wagowej jest podobny do ważenia nieznanego ciężaru Wx na wadze szalkowej. Polega on na równoważeniu, czyli kompensowaniu Wx za pomocą odważników o kolejnych znanych wagach WO/2, WO/4, WO/8. itd., aż do ostatniego najmniejszego odważnika. Zaletą metody jest bardzo krótki czas przetwarzania.

W pętli sprzężenia zwrotnego układ zawiera przetwornik cyfrowo-analogowy, połączony ze źródłem napięcia odniesienia. Proces przetwarzania w przetworniku 8-bitowym składa się z ośmiu kolejnych kroków. Początkowo, po pojawieniu się sygnału "Start przetwarzania" i skasowania stanu rejestrów, następuje w rejestrze kompresji wagowej ustawienie "1" logicznej na wyjściu najstarszego bitu. W pierwszym kroku jest więc generowane w przetworniku c/a (utworzonym przez zespół kluczy analogowych i sieć rezystorów R - 2R) napięcie kompensacyjne równe połowie zakresu przetwarzania. W komparatorze następuje porównanie tego napięcia z sygnałem wejściowym. Jeżeli napięcie wejściowe jest wyższe, "1" logiczna zostaje przepisana do bufora trójstanowego. W sytuacji odwrotnej do bufora jest wpisywane "0" logiczne. W następnym kroku "1" logiczna jest przesunięta w rejestrze kompensacji wagowej na kolejną pozycję i proces powtarza się od początku. W ten sposób, po ośmiu krokach, w buforze trójstanowym zostaje utworzone i zarejestrowane słowo 8-bitowe.

W opisywanym urządzeniu mikrokomputer 8051 wysyła sygnał startu przetwarzania z portu INT1 do wejścia WR przetwornika. Przetwornik jest taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 750 kHz, uzyskanym z podzielenia przez 16 częstotliwości generatora wewnętrznego mikrokomputera (12 MHz). Taka wartość częstotliwości sygnału taktującego powoduje, że przetwornik może pracować z częstotliwością do 93 kHz. W opisywanym urządzeniu częstotliwość próbkowania wymuszona przez mikrokomputer wynosi 32 kHz.

Dane z przetwornika są odczytywane po doprowadzeniu sygnału odpowiadającego "1" logicznej do wejścia RD. Są one doprowadzane do szyny danych mikrokomputera, a następnie do portu P0.

Przycisk W2 dołączony do wejścia przerwania INT0 służy do wyboru czasu opóźnienia sygnału zgodnie z jednym z dziesięciu, zapisanych w pamięci EPROM, programów. Po każdorazowym naciśnięciu przycisku W2 zostaje wybrany kolejny numer programu co jest wyświetlane na siedmiosegmentowym wyświetlaczu LED.

Zastosowanie dodatkowego układu U6 7447 umożliwiło zredukowanie liczby linii sterujących do czterech, a ponadto umożliwiło uzyskanie odpowiedniego prądu zasilającego segmenty. W urządzeniu prototypowym zaprogramowano następujące czasy opóźnień:

0 -->5 ms, 1 -->10 ms, 2 -->30 ms,
3 -->60 ms, 4 -->100 ms, 5 -->200 ms,
6 -->300 ms, 7 -->500 ms,
8 -->700 ms, 9 -->1000 ms.

Zmieniając odpowiednie fragmenty programu można uzyskać inne czasy opóźnień. Maksymalny czas opóźnienia zależy od częstotliwości próbkowania i pojemności pamięci RAM. Zastosowana tu pamięć typu 62256 ma pojemność 32k bajtów, czyli 32768 komórek 8-bitowych. Cyfrowe dane z portu P0 są kolejno zapisywane w pamięci RAM, a następnie odczytywane po czasie zależnym od wyboru programu, np. wybierając program nr 3 po czasie 60 ms.

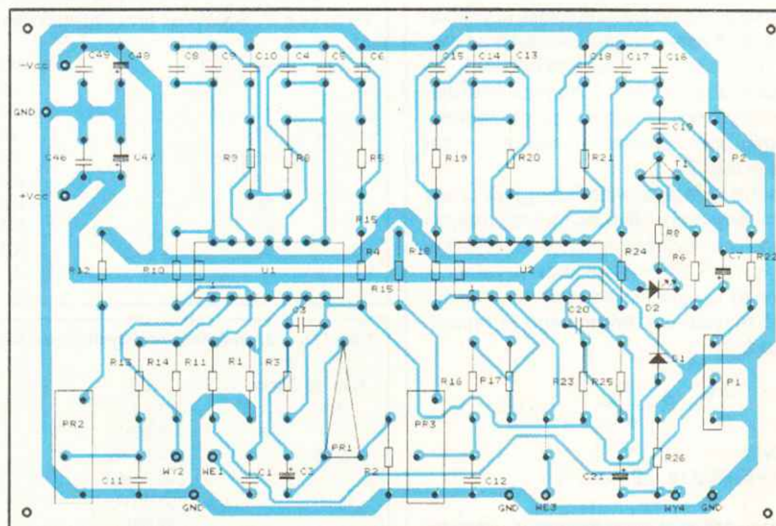
W dalszej kolejności dane są przesyłane do portu P1, skąd są wysyłane do przetwornika cyfrowo-analogowego. Jako przetwornik cyfrowo-analogowy zastosowano układ typu ZN425 (układ U11).

Przetwornik c/a typu ZN425 firmy PLESSEY jest układem 8-bitowym, zawiera w swojej strukturze:

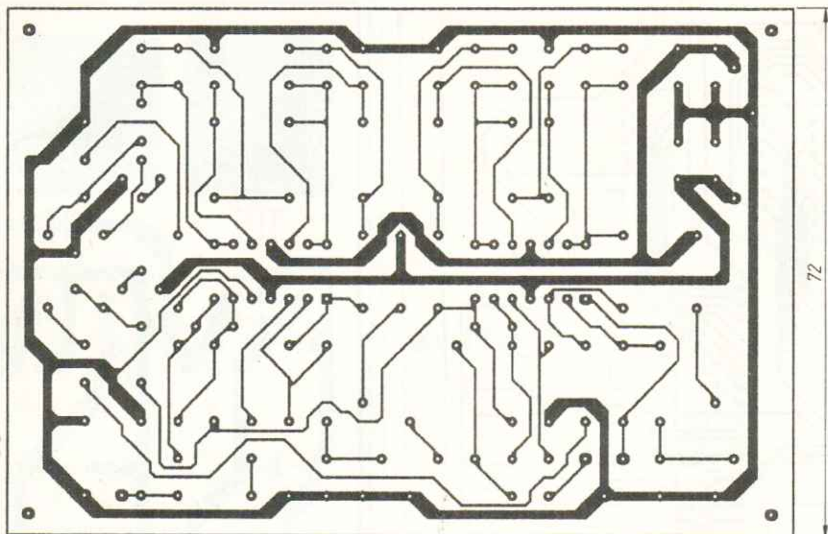
- przełączające klucze analogowe,
- sieć rezystorów precyzyjnych R – 2R,
- wewnętrzne źródł napięcia odniesienia 2,5 V.

Jest zasilany napięciem +5 V i charakteryzuje się stosunkowo krótkim czasem przetwarzania (około 1,5 μs) przy dużej dokładności i małych szumach.

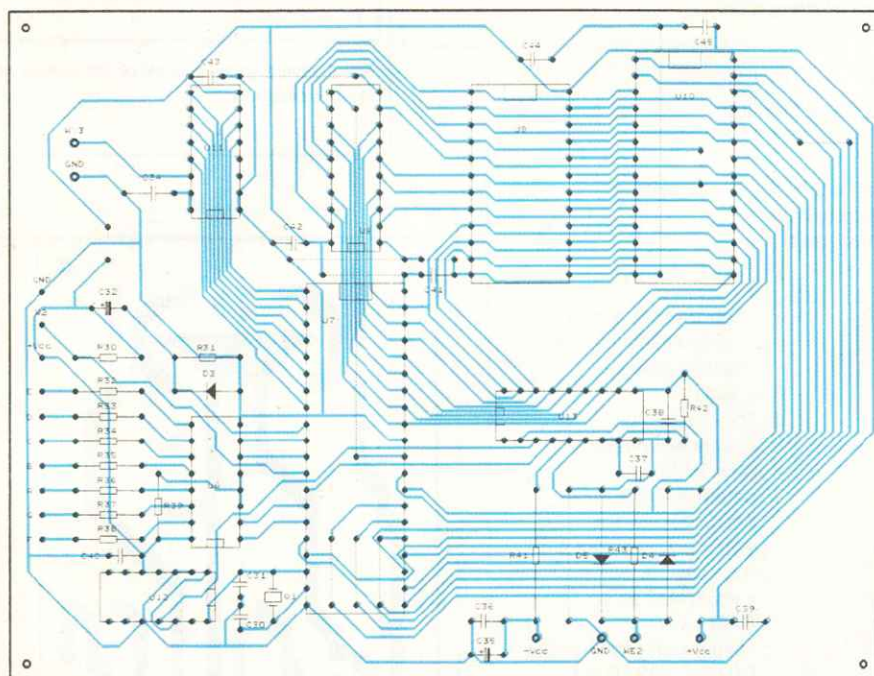
Doprowadzenie do wejścia przetwornika danych cyfrowych powoduje pojawienie się na wyjściu analogowym napięcia o wartości z przedziału od 0 do 2,55 V. Ponieważ przetwornik ZN425 nie ma na wejściu cyfrowym rejestru buforującego, to przetwarzane dane 8–bitowe muszą cały czas znajdować się na wyjściu portu P1 mikrokomputera, aż do następnej zmiany. Sygnał analogowy z wyjścia przetwornika jest doprowadzany do bloku analogowego BA.W bloku cyfrowym zastosowano pamięć programu typu EPROM 2732 (układ U9). Do przechowywania młodszej części adresu zastosowano rejestr zatrzaskowy U8 typu 74373 sterowany sygnałem ALE/P. Odczyt zawartości pamięci EPROM jest realizowany za pomocą sygnału PESEN. Wyboru pamięci RAM dokonuje się w czasie trwania sygnału z portu P2.7 mikrokomputera wtedy, gdy nie następuje odczyt danych z przetwornika a/c.



Rys.4. Płytka drukowana bloku BA – widok od strony elementów



Rys.5. Płytka drukowana bloku BA – widok od strony druku.



Rys.6. Płytka drukowana bloku BC – widok od strony elementów

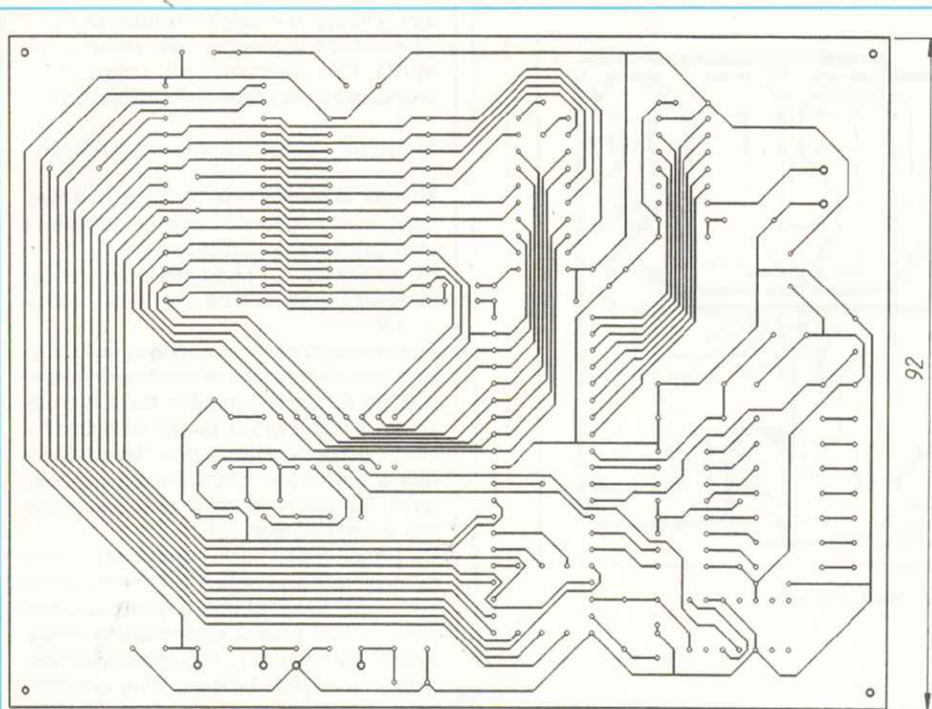
Zapis danych do pamięci następuje sygnałem WR, a odczyt danych – sygnałem RD. Podstawowy cykl rozkazowy mikrokomputera trwa 1 μs, wynika to z częstotliwości zegarowej, która jest równa 12 MHz. Elementy D3, C32 i R31 tworzą układ zerowania mikrokomputera. Diody D4 i D5 zabezpieczają wejście przetwornika a/c przed zbyt dużym sygnałem wejściowym.
Fragment programu – procedura pętli głównej jest przedstawiony obok. Pełny program można otrzymać od Autora lub w Redakcji.
Na rys. 4 przedstawiono płytkę drukowaną bloku analogowego BA – widok od strony elementów, a na rys. 5 – widok od strony druku.
Na rys. 6 jest przedstawiona płytka drukowana bloku cyfrowego BC – widok od strony elementów, a na rys.7 – widok od strony druku.
Na rys. 8 przedstawiono płytkę drukowaną bloku zasilania BZ – widok od strony elementów, a na rys. 9 – widok od strony druku. Wyświetlacz, przełącznik W2, potencjometry P1, P2 i wyłącznik W2 umieszczono bezpośrednio na płycie czołowej urządzenia.

Montaż i uruchomienie układu

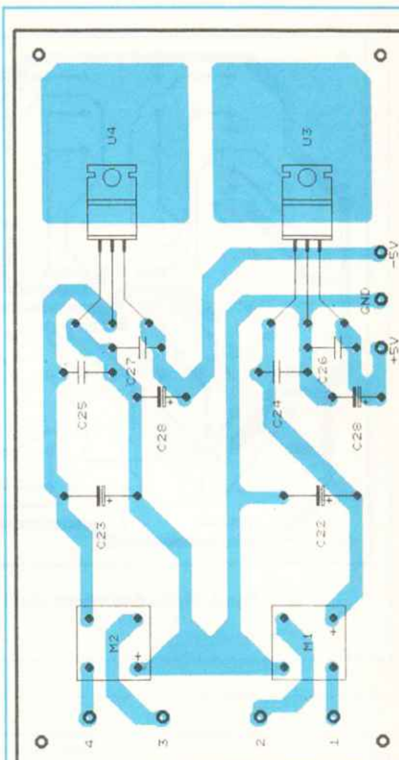
Montaż elementów na płytkach drukowanych należy wykonać bardzo starannie co ułatwia późniejsze uruchomienie.
Po zmontowaniu płytki zasilacza należy sprawdzić napięcia na wyjściach + 5 V i –5 V.
Przy montażu płytki analogowej, aby otrzymać założone pasmo przepustowe i odpowiednie tłumienie sygnałów poza tym pasmem, trzeba zwrócić uwagę na dobór dokładnych wartości rezystorów i kondensatorów w obwodach filtrów dolnoprzepustowych. Rezystory powinny mieć tolerancję 2%, a kondensatory 5%.
Po zmontowaniu płytki należy przy użyciu generatora i oscyloskopu lub woltomierza sprawdzić charakterystyki częstotliwościowe oraz określić pasma przenoszenia filtrów. Przy częstotliwości 12 kHz spadek wzmocnienia na wyjściu każdego filtru powinien wynosić 3 dB, a tłumienie poza pasmem przepustowym 12 dB/dekadę.
Następnie potencjometrem montażowym PR2 należy ustawić na wyjściu wzmacniacza U1A napięcie stałe 1,275 V. Łączymy wtedy wyjście Wy2 z wejściem We3 na płytce BBA i potencjometrem PR3 ustawiamy na wyjściu wzmacniacza U2A napięcie stałe równe 0,0 V.
Płytka bloku cyfrowego BC po prawidłowym zmontowaniu nie wymaga regulacji, można sprawdzić wartości częstotliwości sygnałów zegarowych mikrokomputera (12 MHz) i przetwornika a/c (750 kHz) oraz działanie przycisku W2 służącego do przełączanie numerów programów na wyświetlaczu siedmiosegmentowym.
Po połączeniu ze sobą bloków BA i BC należy doprowadzić do wejścia We1 sygnał z mikrofonu lub magnetofonu i potencjometrem PR1 ustawić czułość wzmacniacza wstępnego tak, aby wartość międzyszczytowa sygnału na wyjściu U1B nie przekraczała 2,5 V. Dioda D2 sygnalizuje przekroczenie napięcia szczytowego 1 V.
Sygnał wyjściowy doprowadza się do wejścia wzmacniacza akustycznego oznaczonego AUX lub CD.

Uwagi końcowe

Urządzenie do cyfrowej generacji efektu echa i pogłosu jest przeznaczone dla elektroników mających już pewne doświadczenia przy budowie układów analogowych i cyfrowych. Dysponując programatorem pamięci EPROM można modyfikować program, a rozbudowując układ można uzyskać inne ciekawe efekty akustyczne, np. pogłos wielokrotny, chorus, flanger, itp.
Dłuższe opóźnienia sygnału można uzyskać przez zastosowanie pamięci o większej



Rys.7. Płytka drukowana bloku BC – widok od strony druku

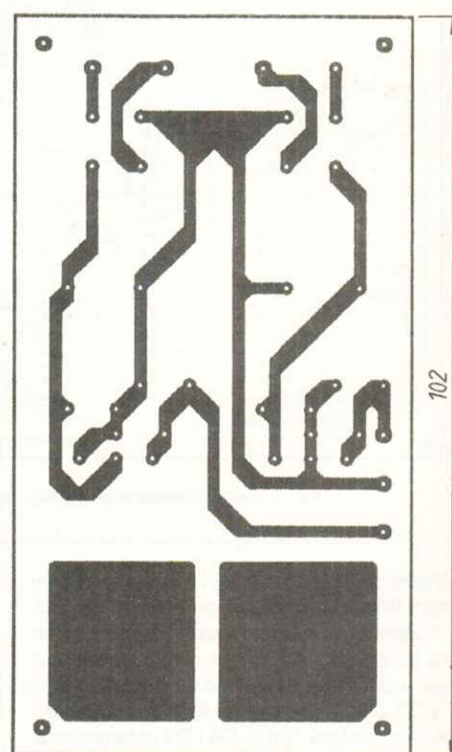


Rys.8. Płytka drukowana bloku BZ – widok od strony elementów

```
*****************************************************
              PROCEDURA PĘTLI GŁÓWNEJ
*****************************************************

ADR20         - stała czasu próbkowania ( = 06H dla fp = 32 kHz)
R6            - stała końca pamięci (młodszy bajt)
R7            - stała końca pamięci (starszy bajt)

PĘTLAGŁ1:  NOP
           NOP                       ;   opóźnienia w celu
PĘTLAGŁ2:  NOP                       ;   zachowania stałego
           NOP                       ;   czasu obiegu
           NOP                       ;   pętli
PĘTLAGŁ3:  MOV   R2, 20              ; R2 <= ADR20
           SETB  P3.3                ; start przetwornika a/c
           MOVX  A,@DPTR             ; A <= RAM
           MOV   P1, A               ; przetwornik c/a <= A
X1:        DJNZ  R2, X1:             ; pętla opóźniająca
           SETB  P2.7                ; wybór przetwornika a/c
           MOVX  A,@R0               ; A <= a/c
           CLR    P2, 7              ; wybór RAM-u
           MOVX  @DPTR,A             ; RAM <= A
           CLR P  3.0                ; kasuje start przetwornika
           INC  DPTR                 ; DPTR <= DPTR + 1
           MOV   A, R7               ; A <= koniec RAM b.starszy
           CJNE  A, DPTR, PĘTLAGŁ1:  ; skok, gdy nie koniec RAM
           MOV   A, R6               ; A <= koniec RAM b.młodszy
           CJNE  A, DPTR, PĘTLAGŁ2:  ; skok, gdy nie koniec RAM
           MOV   DPTR, #0000         ; koniec RAM, kasuj DPTR
           SJMP  PĘTLAGŁ3:           ; skok na początek pętli
```



Rys.9. Płytka drukowana bloku BZ – widok od strony druku

pojemności lub zmniejszenie częstotliwości próbkowania. W pierwszym przypadku trzeba przeprojektować płytkę drukowaną, a w drugim dokonać przestrojenia filtrów analogowych. Zmniejszy się przy tym pasmo przenoszenia linii opóźniającej. Urządzenie można również wykonać w wersji stereofonicznej przebudowując płytkę analogową i modyfikując program.

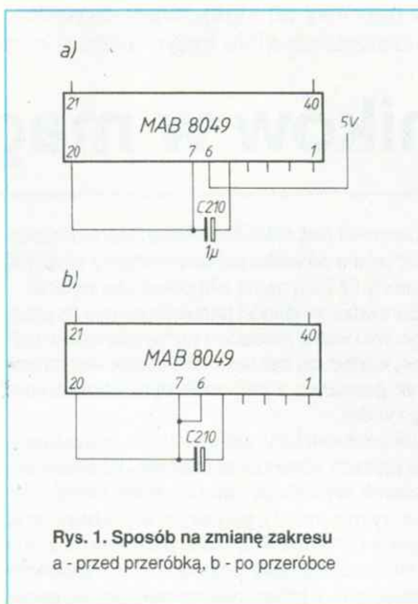
SŁOWA KLUCZOWE: MIKROKOMPUTER, PRZETWORNIKI A/C I C/A

Modyfikacja tunerów AS 946/946A

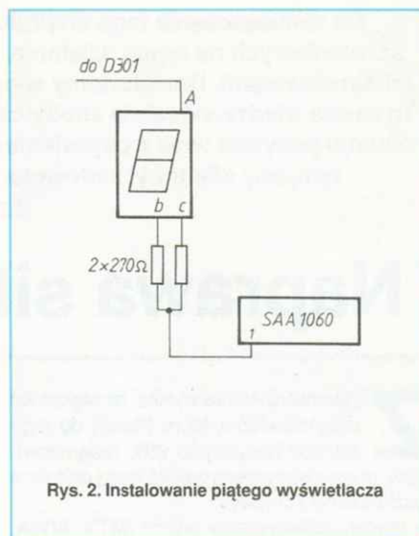
Adam Musiał

Tunery AS 946/946A w wersji krajowej były przystosowane do odbioru pasma OIRT, czyli 65÷74 MHz. Zmiana odczytu zakresu FM na CCIR (88 ÷ 108 MHz) jest bardzo prosta i polega na zmianie stanu wyjścia INT (końcówka 6) procesora MAB 8049:
- stan wysoki 5 V – 65 ÷74 MHz
- stan niski – 88 ÷108 MHz

W ww tunerach należy przeciąć odpowiednią zworę i połączyć końcówkę 6 procesora od strony minusa z kondensatorem C210 (rys. 1). Pozostaje teraz wlutowanie piątego wyświetlacza LED w przygotowane przez producenta miejsce na płycie przedniej, połączenie jego segmentów B i C przez rezystory 270 Ω (też w przygotowane miejsce) z wyjściem 1 układu SAA 1060 oraz podłączenie anody do zasilania (rys. 2).
Wymienić również trzeba przesłonę wyświetlaczy, ponieważ oryginalna ma sitodrukiem zasłonięte miejsce na piąty wyświetlacz LED.
Ponieważ opisane tunery są wyposażone w głowicę FM typu GFE 112(5533-588-1), należy oczywiście dokonać wymiany głowicy na dostrojoną do zakresu CCIR (88÷108 MHz). Zmianę taką można wykonać również w tunerze AS 952 (midi), ale przystosowanym do odbioru pasma OIRT. W moim przypadku zastosowałem głowicę dwuzakresową (OIRT/CCIR) typu 5533-589-2 produkcji DIORA S.A.
Tak przerobiony tuner pracuje bez zarzutu.



Rys. 1. Sposób na zmianę zakresu
a - przed przeróbką, b - po przeróbce



Rys. 2. Instalowanie piątego wyświetlacza

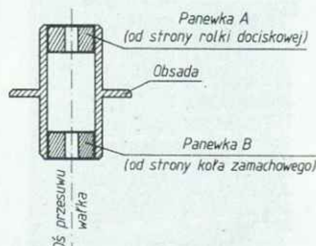
APELEK 02

Do zamieszczenia tego artykułu skłonił nas sygnalizowany przez Autora brak jakichkolwiek materiałów szkoleniowych na temat działania, naprawy, regulacji sprzętu magnetowidowego, oraz chęć dialogu z kolegami-serwisantami. Umożliwiamy więc wszystkim serwisantom dyskusję i wymianę informacji na łamach "ReAV". Ta cenna wiedza skrzętnie zdobywana metodą prób i błędów, nigdzie nie spisywana, ulatnia się (nie przynosi nikomu pożytku) wraz z pojawieniem się nowych modeli. A przecież wszystkim pracownikom serwisu zależy na tym, aby klient był zadowolony z naprawy solidnej, taniej, szybkiej. "Podziel się więc swoją wiedzą, a zaoszczędzisz wielu innym czasu i energii".

Naprawa silników w magnetowidach

Z obserwacji Autora wynika, że większość magnetowidów, które trafiają do jego zakładu (dotyczy to 99% magnetowidów, prawie wszystkich typów) mają podobne uszkodzenia i objawy:
- gięcie, załamywanie taśmy (MTY, AIWA, FUNAI, AKAI itp.),
- głośna praca silnika capstan (buczenie) SHARP. SANYO. GOLDSTAR itd,.
- brak trackingu. zwalnianie przy odtwarzaniu; dotyczy wszystkich typów,
- brak dowijania taśmy przy funkcji EJECT (objawiające się załamywaniem taśmy przez klapkę kasety), brak przewijania i ogólnie mocy silnika,
- uszkodzenia układu scalonego OEC9II (ORION, IX43I SHARP).

Wszystkie te objawy są spowodowane tą samą przyczyną: uszkodzonymi panewkami, lub jak kto woli, tulejkami w silniku capstan.
I tu pojawia się problem - wymieniać capstan na nowy, czy naprawiać stary; zdecydowanie naprawiać stary.
Z danych zebranych z kilkudziesięciu zakładów wynika, że w magnetowidach nie starszych niż 3-letnie klient jest skłonny wymienić silnik na nowy nie bacząc na koszty. W starsze modele nie chcą inwestować, gdyż w przypadku wymiany silnika jest to koszt zawsze powyżej 150 zł. Z tego powodu napraw w serwisach jest coraz mniej. Naprawiając silnik we właściwy sposób i dobrymi elementami możemy być pewni naprawy, udzielając gwarancji, a koszty naprawy ograniczymy poniżej 100 zł, co w przypadku jednego zakładu dało wzrost napraw o 150%.
Głównym powodem wycierania (wybijania) się panewek jest rolka dociskowa, która dociskając taśmę do wałka napędu zawsze z tej samej strony i z taką samą siłą powoduje wybicie.

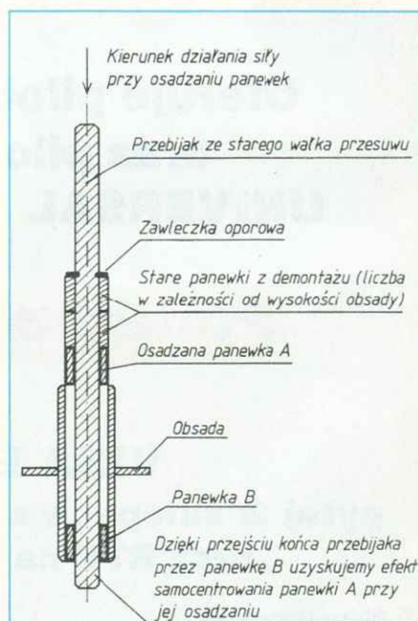


Rys. 1. Ułożenie panewek A i B w obsadzie silnika

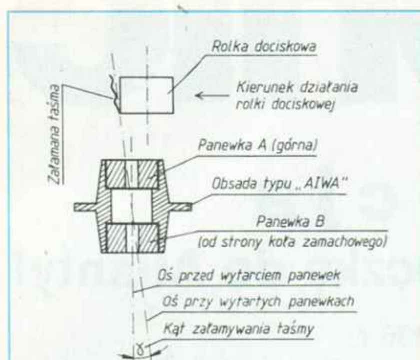
Sprawdzenie jakości panewek polega na przeginaniu wałka przesuwu (uchwyconego w palce) wzdłuż osi działania rolki dociskowej na wałek przesuwu z jednoczesnym dociskaniem go w dół.
Jakiekolwiek luzy, delikatne bicia, wyczuwane w palcach eliminują te panewki. Wytarcie panewek występuje zawsze w tej samej płaszczyźnie (rys. 1), przy czym większe zużycie jest w panewce A. Z braku panewek możemy dokonać naprawy polegającej na zamianie miejscami, z jednoczesnym obróceniem panewek dookoła osi o 180°. Można też dokonać tzw. spęcznienia panewek, które polega na zgnieceniu ich i ponownym dopasowaniu na wałku przesuwu. Oba rozwiązania możemy stosować tylko doraźnie, gdyż przy spęcznianiu uszkodzają się mikropory, w których znajduje się smarujący olej. Panewka po spęcznianiu pracuje bez smarowania, a więc przy dużym tarciu.
Poprawna praca trwa przez ok. miesiąc, po czym następuje całkowite uszkodzenie panewki i wałka przesuwu (pod wpływem zbyt dużego tarcia). Wydaje się, że odwrócenie panewek jest lepszym rozwiązaniem, pod warunkiem, że jesteśmy w stanie uzupełnić olej w wytartej panewce. Bardzo ważne jest zastosowanie tego samego rodzaju oleju, gdyż w przeciwnym razie oliwienie nie ma sensu, ponieważ między różnymi rodzajami oleju następują reakcje chemiczne, które zmniejszają właściwości smarujące.
Specjalny olej do wysycania jest dość drogi, trudno dostępny, lecz nieodzowny przy naprawach. Wysycanie panewki polega na zanurzeniu jej na kilka godzin w takim oleju.
Idealnym rozwiązaniem jest wymiana panewek na nowe, tzw. panewki serwisowe. Zaletą jest to, że są one o 1 mm wyższe, dzięki czemu przy wytartym wałku przesuwu pracują na jego części nie uszkodzonej, zapewniając właściwą pracę regenerowanego silnika. Oczywiście na naszym rynku pojawiły się firmy próbujące podrabiać panewki (których, lepiej nie zakładać). Są wykonane ze złych materiałów, brak w nich mikroporów i smarowania. Niszczą one wałek przesuwu. Oryginalne panewki są rozpoznawalne po estetycznym opakowaniu, mikrodruku, śladach oleju na odwrotnej stronie opakowania w formie pierścienia (w miejscu opakowanej panewki).

Wymiana panewek (rys. 2)

Po wybiciu panewki zaczynamy od panewki A (zakładając,że ulegnie całkowitemu uszkodzeniu), panewkę B wybijamy luźno dopasowanym wybijakiem metalowym, zabezpieczonym przed możliwym uszkodzeniem panewki za pomocą np. koszulki termokurczliwej. Przy osadzaniu nowych panewek należy zachować szczególną ostrożność (są one nieodporne na zgniatanie). Do tego celu warto wykonać proste narzędzie, za pomocą którego dokonujemy wymiany panewek. Przyrząd taki wykonano wykorzystując jedną, dwie lub trzy stare panewki nałożone na stary wałek przesuwu i zablokowane zawleczką. Dzięki temu prostemu przyrządowi umieścimy idealnie w osi wałka przesuwu panewkę A i B. Niedopuszczalne jest osadzanie panewki bez prowadnika (młotkiem). Niedokładne umieszczenie panewki A i B w osi powoduje niepotrzebne dodatkowe tarcie na wałku przesuwu.
W wielu modelach silników capstan, np. SANYO lub HITACHI, zamiast panewki B stosuje się łożysko kulkowe, które pod wpływem kilkuletniej pracy wybija się powodując uszko-



Rys. 2. Załamywanie taśmy wskutek przegięcia wałka przesuwu



Rys. 3. Konstrukcja przyrządu do osadzania panewek

dzenia panewki A. Wymiana łożyska jest sprawą prostą, zakup dobrego łożyska dość trudną (większość sklepów, stoisk na giełdzie oferowało łożyska prawdopodobnie z demontażu, gdyż większość z nich była uszkodzona przez niewłaściwy sposób demontażu).

Łożysko kulkowe możemy sprawdzić w następujący sposób: nakładamy łożysko na wałek przesuwu wraz z kołem zamachowym i przytrzymując łożysko w palcach, drugą ręką wprawiamy w ruch koło zamachowe. Jeżeli w palcach, w których trzymamy łożysko, wyczujemy delikatne stukanie, chrobotanie kulek, to świadczy o uszkodzeniu łożyska.

Z mechanicznego punktu widzenia lepszym rozwiązaniem jest zastosowanie w miejscu łożyska kulkowego panewki (nawet w sprawnym łożysku występują delikatne bicia i luzy spowodowane samą konstrukcją łożyska). Dobrze wykonana panewka pracuje lepiej niż łożysko kulkowe, ponieważ tarcie wewnętrznej powierzchni o ścianki wałka przesuwu jest ograniczone przez poduszkę olejową utworzoną między wałkiem przesuwu a panewką samosmarującą. Potwierdzenie tego rozwiązania można znaleźć w najnowszych konstrukcjach capstanów, gdzie w miejsce łożyska kulkowego zastosowano panewkę o wymiarach łożyska, np. AKAI.

Charakterystycznym objawem uszkodzenia panewek jest kołysanie taśmy (rys. 2), szczególnie widoczne w mechanizmach typu AIWA, FUNAI, załamywanie, niszczenie taśmy, a także rolki dociskowej. Można temu częściowo zapobiec zmieniając położenie rolek prowadzących i głowicy synchronicznej. Jest to oczywisty błąd. Poprawnym sposobem naprawy jest wymiana panewek. Panewki w obsadzie AIWA, FUNAI itp. wybijamy od środka obsady tak, jak to jest przedstawione na rys. 3.

Brak trackingu, czy też tzw. płynięcie obrazu w MTV AIWA itp. był spowodowany blokowaniem koła zamachowego wałka przesuwu taśmy przez panewki. Po wymianie panewek okazało się, że objawy zaginania (niszczenia) taśmy znikły, lecz brak trackingu pozostał. Wymiana paska napędu nie pomogła, okazało się, że wskutek zbyt dużego tarcia koła zamachowego została nadmiernie wypolerowana mosiężna oś silnika capstan, powodując ślizganie się paska napędowego. Po zmatowieniu (przez podgrzanie nad płomieniem palnika, co powoduje szybkie utlenianie powierzchni zewnętrznej) brak trackingu całkowicie ustąpił. W niektórych mechanizmach MTV AIWA itp. następuje szybkie brudzenie się wałka przesuwu i załamywanie taśmy. Po wyczyszczeniu wałka przesuwu i dokładnym przyjrzeniu się stwierdzono, że wałek przesuwu jest nadmiernie zmatowiony. Po wypolerowaniu za pomocą filcu i pasty polerskiej, brudzenia i łamania nie było. Bardzo przykrym w konsekwencji uszkodzeniem panewek w MTV ORION i SHARP jest uszkodzenie układu scalonego OEC9II lub IX43I (objawia się to brakiem trackingu).

Po wymianie układu scalonego wydaje się, że MTV jest sprawny (prawdopodobnie wróci on nam na gwarancji z podobnymi objawami, gdyż uszkodzenie układu scalonego, szczególnie widoczne w MTV ORION, jest spowodowane wytartymi panewkami).

Układ scalony OEC9II próbuje zsynchronizować uszkodzony silnik, nadmiernie przegrzewając wyjście drivera, co jest widoczne jako wygrzane miejsce na płytce drukowanej pod układem scalonym. Przy wymianie układu OEC9II lub IX43I konieczna jest więc naprawa silnika capstan.

Autor zdaje sobie sprawę, że uszkodzenia jak i sposób ich naprawy opisane w tym artykule to niewielki procent uszkodzeń z jakimi spotyka się serwisant w praktyce. Traktuje więc ten artykuł jako wstęp do dyskusji na temat przyczyn uszkodzeń i sposobu ich usuwania.

A.H.

Słowa kluczowe: SERWIS, MAGNETOWID, SILNIK CAPSTAN

Panasonic

Wielka Promocja

Kup kamerę Panasonic i wygraj wycieczkę do Atlanty!

1. Promocja Panasonic Polska trwa od 15 maja do 15 czerwca 1996 r.
2. W Promocji mogą brać udział osoby, które kupią w czasie trwania Promocji kamerę video Panasonic oraz prześlą kopię karty gwarancyjnej i rachunku zakupu wraz z adresem zwrotnym, telefonem oraz danymi personalnymi do 15 czerwca 1996 r. (liczy się data stempla pocztowego) pod adres:

Panasonic Polska sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 65/79
00-697 Warszawa
z dopiskiem na kopercie **„Atlanta 1996"**

3. Nagrodami w Promocji są: dwuosobowa wycieczka do Atlanty, dwie jednoosobowe wycieczki do Atlanty, 10 radiomagnetofonów z CD RX-E300, 50 odtwarzaczy osobistych RQ-P40.
4. Losowanie nagród odbędzie się 21 czerwca 1996 r. Zgłoszenia, które nadejdą po 20 czerwca 1996 r. nie wezmą udziału w Promocji. Zwycięzcy zostaną poinformowani o wygranych listownie lub telefonicznie. W momencie wręczania nagród konieczne jest okazanie oryginału karty gwarancyjnej oraz rachunku zakupu.
5. Wyjazd do Atlanty nastąpi 22 lipca 1996 r., powrót do Warszawy - 29 lipca 1996 r. Panasonic Polska zapewnia przelot w obie strony, zakwaterowanie w hotelu oraz udział w wybranych imprezach sportowych.
6. Zdobywcy głównych nagród - wycieczek do Atlanty, ubiegają się o wizy do USA we własnym zakresie.











TAK to jest VHS-C

NV-RX7











Stuczterdziestokrotny cyfrowy zoom • Super stabilizator obrazu • Specjalne efekty cyfrowe • Kolorowy wizjer • 0,7 Lux





Nagrywanie przy słabym oświetleniu 0,5 - 0,7 Lux





Szerokokątny obiektyw



NV-RX1 0,5 Lux



NV-RX2 0,5 Lux



NV-RX5 0,7 Lux

Zapraszamy do naszych salonów firmowych w Warszawie: Plac Bankowy 2 tel. 637 25 03, Al. Jerozolimskie 117 tel. 629 18 19.

Panasonic Polska Sp. z o.o., Al. Jerozolimskie 65/79, 00-679 Warszawa, tel. 630 61 01

Prosimy o sprawdzenie czy do sprzętu jest dołączona oryginalna karta gwarancyjna Panasonic Polska Sp. z o.o. Pozwoli to Państwu uniknąć zakupu sprzętu przeznaczonego przez producenta na inny rynek, lub z przemytu, który nie jest objęty autoryzowanym serwisem.

Autoryzowane serwisy: ✦ **Warszawa, Panasonic Polska, ul. Żelazna 58/62, tel. 24 39 70** ✦ P.I. SATORY Warszawa ul. Żuławskiego 4/6, tel. 627 42 25, ✦ SERVICE LAB Gdynia ul. Indyjska 15, tel. 21 83 44, ✦ VIDEO TELE SERVICE MAC Sosnowiec, ul. Małachowskiego 6, tel. 66 26 65, ✦ ASTEL Kraków, ul. Bałuckiego 9, tel. 66 09 99, ✦ W&W Łódź, ul. Organizacji WIN 52, tel. 57 62 67, ✦ PW „ARTA" Poznań, ul. Dąbrowskiego 97a, tel. 41 12 35, ✦ PHU ZUBER Wrocław, ul. Mikołaja 21/29, tel. 44 53 87, ✦ ATMAX Białystok, ul. Kręta 6, tel. 428 147, ✦ PUH ELECTRONIC Rzeszów, ul. Kochanowskiego 13, tel. 36 418, ✦ ZURiT SERWIS Szczecin, ul. Chopina 22, tel. 52 53 99, ✦ PROMEX Bydgoszcz, ul. Bartosza Głowackiego 25a, tel. 42 48 22, ✦ TELE-SERVICE S.C. Lublin, ul. Chmielna 2, tel. 217 17, ✦ INTERKOM Kielce, ul. Sienkiewicza 66, tel. 44 359

Telekomunikacja w znacznym stopniu decyduje o prawidłowym funkcjonowaniu wszystkich dziedzin życia.

Międzynarodowe Targi Łączności INTERTELECOM

Cezary Rudnicki

Międzynarodowe Targi Łączności INTERTELECOM odbywają się w Łodzi corocznie od 1990 r. O wysokim poziomie imprezy świadczy systematyczny wzrost liczby wystawców. Ponad połowa z nich uczestniczy w targach co najmniej drugi raz. Co roku zwiększa się udział firm zagranicznych poszukujących partnerów w Polsce. W tegorocznych targach brali udział wystawcy z Austrii, Japonii, RFN, USA i Wielkiej Brytanii.

Targi INTERTELECOM stanowią doskonały przegląd usług i sprzętu telekomunikacyjnego producentów obecnych i wchodzących na polski rynek. Oferta targowa obejmuje:

- urządzenia komutacyjne, teletransmisyjne, radiowe i telewizyjne,
- przewody, kable oraz światłowody telekomunikacyjne,
- sprzęt serwisowy,
- urządzenia automatyzujące pracę poczty,
- aparaturę krótkofalarską i CB-Radio.

Medalami Targów INTERTELECOM wyróżniono pięć eksponatów.

Cyfrowy system zwielokrotniania łączy DGT-PCM4. Umożliwia on dołączenie do jednego, dwuprzewodowego łącza czterech abonentów końcowych bez konieczności rozbudowy sieci.

Freeset – system cyfrowej telefonii bezprzewodowej typu komórkowego. Może być dołączony do dowolnej centrali abonenckiej za pomocą typowych dwuprzewodowych łączy analogowych. System tworzą:

- centrala radiowa, zapewniająca sterowanie części bezprzewodowej i współpracę z siecią telekomunikacyjną,
- zespół stacji bazowych – lokalnych nadajników radiowych o zasięgu 25 ÷ 250 m,
- aparaty przenośne.

Centrala radiowa stanowi urządzenie przejściowe między centralą abonencką a systemem stacji bazowych. Wszystkie rozmowy przychodzące i wychodzące są przenoszone przez centralę radiową, która ponadto zapewnia zasilanie, sterowanie pracą i konfigurowanie połączeń. Użytkownik telefonu bezprzewodowego działającego w tym systemie ma dostęp do wszystkich usług oferowanych przez sieć telefoniczną, tak jak posiadacz aparatu przewodowego z wybieraniem tonowym (DTMF). Stacje bazowe są stacjami radiowymi nadawczo-odbiorczymi, pracują w zakresie częstotliwości 1,88 ÷ 1,90 GHz, z mocą wyjściową nie przekraczającą 250 mW. Do komunikowania się abonentów między sobą i z siecią publiczną służą przenośne aparaty.

Modemy Comtel w postaci kart komputerowych. Umożliwiają współpracę komputera osobistego z telefonem (przewodowym i komórkowym), faksem i modemem realizującym dodatkowo specyficzne funkcje telekomunikacyjne i multimedialne:

WINTEL – telefon, fax, modem,
VideoWINTEL – rejestracja, kompresja i transmisja obrazu,
- WINVR – rozpoznawanie mowy,
- SYNTALK – synteza mowy,
- PPROGRAM zapisujące i odczytujące zbiory *.wav.

Ponadto umożliwiają zdalny dostęp do zasobów komputera przez publiczną sieć telefoniczną. Są wytwarzane w trzech wersjach różniących się przepływnością binarną: RCV 96 – 9,6 kbit/s,



RCV 144 – 14,4 kbit/s i RCV 288 – 28,8 kbit/s.

Radiowy system ruchomej transmisji danych Mobitex. Znajduje zastosowanie w tak odległych gałęziach gospodarki, jak transport i leśnictwo, jak również do weryfikacji kart kredytowych, w poczcie elektronicznej, w systemach ochrony osobistej i pierwszej pomocy medycznej.

Siecią, którą tworzą bazowe stacje radiowe oraz węzły lokalne steruje i administruje centrum zarządzania. Jest to sieć z komutacją pakietów. Użytkownik rejestruje się i oczekuje na wysłanie lub odebranie informacji w postaci pakietów składających się maksymalnie z 512 bajtów. Każdy pakiet jest oznaczony kodem korekcyjnym oraz zawiera adresy nadawcy i odbiorcy. Urządzenia pracują w zakresie częstotliwości 410 ÷ 450 MHz z przepływnością 8000 bit/s.

System automatycznego rozliczania abonentów Sara. Jest przeznaczony do pracy na dowolnym szczeblu organizacyjnym sieci telefonicznej. Zapewnia pełną obsługę abonentów, od ewidencji i rozliczania wszelkich usług, wystawiania rachunków telefonicznych, aż do pełnej dokumentacji finansowej. Jest przewidziany do pracy w systemie operacyjnym UNIX System V. Oprogramowanie zostało napisane w języku C. Jest dostosowany zarówno do małych komputerów klasy PC, jak i do większych stacji roboczych Sun, HP i innych.

Liczbę osób słabo słyszących w naszym kraju ocenia się na ok. 1 mln. Dotychczas osoby te były pozbawione możliwości pełnego udziału w przedstawieniach teatralnych i seansach kinowych.



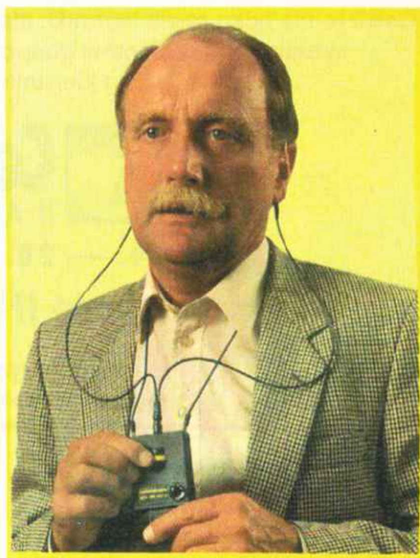
Teatry niedosłyszącym

Jerzy Justat

Ministerstwo Kultury i Sztuki, ze środków Państwowego Funduszu Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych, wyposażyło 11 teatrów w Polsce w elektroakustyczne systemy Infraport niemieckiej firmy Sennheiser. W teatrach nieodpłatnie można wypożyczyć słuchawki albo przynieść swoje własne, pracujące na podczerwień. W wydawnictwach z repertuarem teatralnym pojawi się symbol informujący o wyposażeniu teatru w system dźwięku dla niedosłyszących.

Większość osób z wadą słuchu korzysta z indywidualnych aparatów słuchowych. Działają one sprawnie tylko wówczas, gdy dźwięk dobiega bezpośrednio z bardzo małej odległości od aparatu (ok. 1m), co oznacza, że w teatrach ich przydatność jest minimalna. Skutecznym rozwiązaniem jest Infraport, system elektroakustyczny składający się z zespołu mikrofonów rozmieszczonych na scenie. Mikrofony są dołączone do nadajnika promieniowania podczerwieni z zasięgiem obejmującym salę teatralną. Dźwięk moduluje falę nośną i jest odbierany przez odbiornik ze słuchawkami. Dla osób nie korzystających z aparatów słuchowych przewidziano odbiornik ze słuchawkami A1 z regulowanym wzmocnieniem dźwięku, przenoszący pasmo częstotliwości 100 ÷ 12 000 Hz, o czasie pracy 10 h, zasilany akumulatorami.

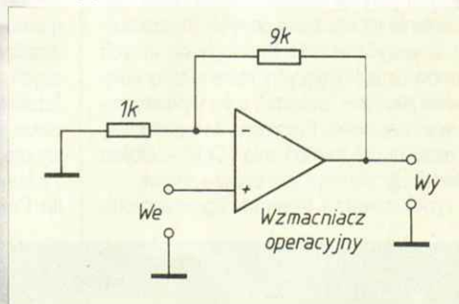
Dla osób używających aparatów słuchowych najskuteczniejszym rozwiązaniem są odbiorniki zawieszane na szyi (HDI 407-S) z pętlą indukcyjną. Z odbiornika na podczerwień do aparatu słuchowego dźwięk jest przenoszony dzięki sprzężeniu indukcyjnemu. Najbardziej wyrafinowane aparaty słuchowe mają specjalne gniazdo audio, gdyż przewodowe połączenie odbiornika podczerwieni z aparatem słuchowym zapewnia najlepszy odbiór. System Infraport można wykorzystywać również w domu, dołączając nadajnik podczerwieni do gniazda audio w telewizorze lub w zestawie audio. Wówczas można słuchać muzyki w bezprzewodowych słuchawkach chodząc po pokoju. □



Odbiornik podczerwieni HDI 407-S

radioelektronik KONKURS WAKACYJNY

- **Nasz konkurs sponsorowany przez firmę Philips Polska obejmuje sześć pytań z zakresu elektroniki. Pierwsze trzy pytania publikujemy poniżej, a dalsze trzy - w numerze lipcowym.**
- **Odpowiedzi na wszystkie sześć pytań prosimy nadsyłać do dnia 31 sierpnia br z dopiskiem KONKURS, pod adresem : Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" 00-236 Warszawa ul. Świętojerska5/7.**
- **Na odpowiedzi należy nakleić dwa kupony konkursowe, zamieszczone przy pytaniach w tym numerze i następnym. Wyniki konkursu będą opublikowane w numerze 11/1996 naszego pisma.**



Pytania konkursowe

1. **Proszę rozszyfrować skrót "DCC" oznaczający jeden z wynalazków firmy Philips.**
2. **Proszę podać nazwiska co najmniej dwóch uczonych spośród trzech, którzy otrzymali nagrodę Nobla za odkrycie tranzystora.**
3. **Jakie jest wzmocnienie napięciowe układu przedstawionego na rysunku (obliczyć je w V/V i w decybelach).**

Wśród osób, które nadeślą trafne odpowiedzi rozlosujemy nagrody: sześć radiomagnetofonów, z odtwarzaczem CD typu CD AZ 8062 firmy Philips oraz sześćdziesiąt chromowych, 90 - minutowych kaset magnetofonowych wysokiej jakości firmy Philips.

KUPON KONKURSOWY NR 1

KONKURS WAKACYJNY
re



CeBit to nie tylko rewia techniki, ale również poprzez nią przedstawienie aktualnych problemów gospodarczych i społecznych świata i kierunków rozwoju



14. — 20. 03. 1996

w erze INTERNETU

Jerzy Frydrychowicz
Korespondencja własna

Oprogramowanie odporne na recesję

Na tegorocznych targach CeBit zwracała uwagę duża liczba wystawców oprogramowania (2214 firmy, 34% wszystkich wystawców, wzrost o 32% względem r. 1995). Źródłem koniunktury nie jest rosnąca popularność rozreklamowanych pakietów oprogramowania, a raczej ich krytyka, jak również konkurencja ze strony programistów, np. z Rosji i Indii. Wylansowane przez Microsoft wielkie pakiety zawierają z reguły wszystko, co można w nie upchnąć, są więc "nadfunkcjonalne" i drogie. Być może dlatego firma nie zapowiada nowej wersji Windows, jedynie poprawia Windows95, do którego oferuje rozszerzenie dostępne za pośrednictwem sieci. Windows NT zachowało swą pozycję, bo może współpracować nie tylko z procesorami Intela, ale również z procesorami MIPS, Alpha i Power PC. Co ciekawsze, Microsoft forsuje obecnie koncepcję programów "na miarę" (software on demand), zawierających jedynie funkcje podstawowe, np. przetwarzanie tekstu, bazę danych, proste obliczenia statystyczne oraz interfejsy do innych programów uzupełniających, które można ściągać z sieci jako tzw. "obiekty", a po wykorzystaniu usuwać z systemu. Potrzebna do tego "obiektowa" metoda programowania (*OOP – Object Oriented Programming*) jest dobrze znana.

Nowy rynek stwarza Internet. Zgromadzona olbrzymia ilość informacji wymaga nowych, szeroko dostępnych narzędzi zarządzania jej zasobami. Sieć zaś musi zostać skomercjalizowana, aby przetrwać. Hasło "biznes w Internecie" sprzyja koniunkturze między innymi w oprogramowaniu zarządzania informacją (np. program Java oraz przeglądarki hipertekstowe oparte na języku HTML – *Hypertext Markup Language*), oraz w systemach ochrony danych finansowych, technologicznych itp.

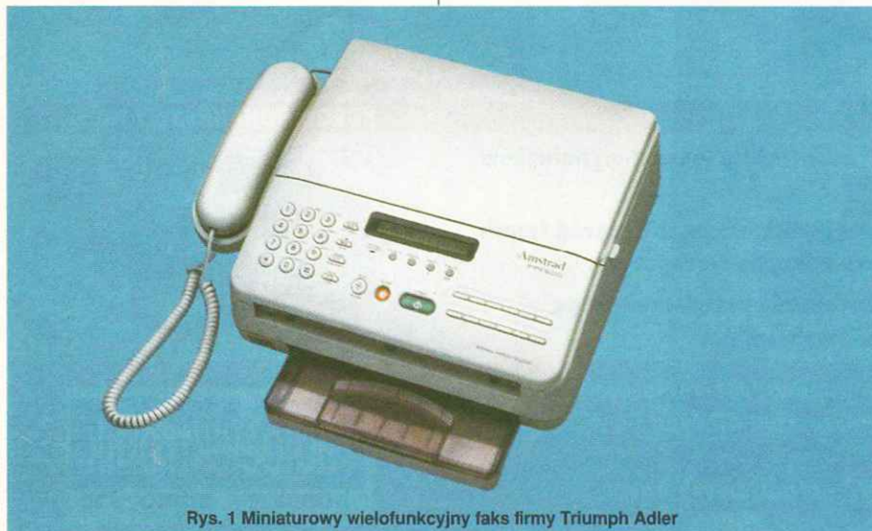
Renesans dużych komputerów oraz systemu operacyjnego UNIX zarówno dla tych komputerów, jak i dla serwerów sieciowych, oraz wspomniana potrzeba ochrony danych powodują, że komplikuje się administrowanie sieciami, stąd zapotrzebowanie na usługi z zakresu konserwacji oprogramowania, serwisu i doradztwa. Umacnianie się pozycji UNIXa, systemu z założenia niezależnego od sprzętu, przywróciło blask jego wersji uproszczonej LINUX, którą wraz z instrukcją instalacji i obsługi można w Niemczech kupić za ok. 100 DM. Zainteresowanie jest znaczne, bo LINUX umożliwia implementację oprogramowania UNIX na zwykłych PC, stwarzając atrakcyjną cenowo alternatywę dla stacji roboczych.

Zdziwiła mnie "druga młodość" zapomnianego nieco języka FORTH. Pojawił się on zwłaszcza w oprogramowaniu do testowania i diagnozy dużych systemów, np. w telekomunikacji, robotyce itp. Pokazana przez angielską firmę MPE 32-bitowa wersja tego języka Pro Forth for Windows w pomysłowy sposób kojarzy cechy Fortha i Windowsów. Napisane w Forth aplikacje dla Windows są znacznie szybsze od pisanych w C++, Windows natomiast "użycza" Forthowi graficznego interfejsu użytkownika.



Rys. 2. Jak zapobiec lawinie papieru? System archiwizacji CDSERVICE

Zadziwiająca jest też chłonność rynku na raczej niewielkie, ściśle wyspecjalizowane programy, z algorytmami opartymi na teorii sztucznych neuronów, jak np. bardzo interesujący, a przy tym tani (ok. 500 DM) program do automatycznego rozpoznawania tekstów (*OCR – Optical Character Recognition*), czy też na, mało na Zachodzie znanych, pracach matematyków "radziecko/rosyjskich" (tu bardzo aktywni są programiści z b. NRD i naturalnie firmy software'owe z Rosji). Nie bez satysfakcji stwierdzam, że nasze pismo poprzez rubrykę Programy komputerowe ze zbiorów ReAV ma skromny udział w upowszechnianiu koncepcji "software on demand".



Rys. 1 Miniaturowy wielofunkcyjny faks firmy Triumph Adler

Pokaż swoje biurko

W odróżnieniu od ubiegłych targów, tutaj oferta wystawców była adresowana raczej do wąskiej grupy wyspecjalizowanych firm, instytucji finansowych i agend rządowych. Ponieważ proces miniaturyzacji sprzętu osiągnął granice wyznaczone przez ergonomię, rozwój polega głównie na coraz wyższym stopniu "systemowości" rozwiązań oraz wyrafinowanym wzornictwie. Przykładem jest "kieszonkowy" HandiFax firmy Triumph Adler (Rys.1). Jest to miniaturowy faks pełniący szereg innych funkcji, jak "organizera", notatnika elektronicznego na 5000 rekordów, zegara/budzika, kalkulatora i innych. Wbudowany modem umożliwia dołączenie go do gniazdka telefonicznego, a nawet (poprzez sprzęgacz akustyczny) połączenie ze słuchawką telefoniczną. Jak na aparacik zasilany z bateryjek (opcjonalny akumulator) o masie 375 g, to naprawdę niemało.

Większość dokumentów biurowych musi być przechowywana przez dłuższy czas, co pociąga za



Rys. 3 Zestaw do ekspedycji pocztowej paczek firmy Stielow

sobą znaczne koszty. Firma DocWare z Wiednia wystawiła system archiwizacji CDSERVICE (rys. 2), jeden z najbardziej zaawansowanych w skali światowej, łączący CD-ROM, skaner i specjalistyczne oprogramowanie. Dokumenty są skanowane, a następnie zapisywane na płytę CD łącznie z programem przeszukującym (przeglądarką). Do wyszukiwania informacji nie są potrzebne dodatkowe programy. Czas dostępu do informacji – 4,5 s (krótki !), okres czytelności archiwizowanego dokumentu – 30 lat. System CDSERVICE (cena ok. 72 000 DM) amortyzuje się po niewielu miesiącach, bo np. przy 100 arkuszach dziennie roczne oszczędności wyniosą ok. 11 tys. DM, nie licząc ok. 120 kg papieru zajmującego miejsce i obciążającego środowisko.

Droga robocizna i wysokie koszty obsługi pocztowej czynią komputeryzację i automatyzację powtarzalnych operacji ekonomiczną koniecznością. Na rys. 3 pokazano stanowisko do automatycznej obsługi wysyłki paczek. Waga elektroniczna (do 32 kg), system odczytu kodów kreskowych, automatyczne obliczanie kosztów, drukowanie dokumentacji pocztowej, jej rejestracja i archiwizacja to główne funkcje tego systemu wystawianego przez specjalistyczną firmę Stielow K.G. z Niemiec.

Mikroprocesor – dusza komputera

Nowe mikroprocesory pokazywane były dotychczas na CeBit w formie atrapy na stoiskach gigantów półprzewodnikowych, jak Intel czy Motorola lub prezentowane gronu fachowców na seminariach (*Corporate Lectures*). Na CeBit'96 gwiazda sezonu, procesor Pentium-Pro Intela, występował już jako część nowych modeli stacji roboczych. Jest to więc kolejna, po kampanii "3 X" i podjęciu produkcji płyt głównych do komputerów z Pentium, budząca kontrowersje akcja Intela w dążeniu do zachowania i powiększenia dystansu do konkurentów na rynku mikroprocesorów. Ten rynek nękany jest stałym spadkiem cen spowodowanym postępem w technologii i metodach projektowania układów scalonych. Umożliwia to konkurentom, przede wszystkim znanym i w Polsce firmom AMD i Cyrix, wprowadzanie na rynek własnych "analogów" Pentium-Pro. Zwłaszcza Cyrix, wzmocniony współpracą z IBM i SGS-Thomson, energicznie reklamuje swój "analog" Pentium-Pro o nazwie 6x86, który w testach z użyciem własnej (podobno znakomitej) procedury wykazuje przewagę nad produktem Intela choć nie jest z nim w pełni kompatybilny. Nabywcami 6x86 są: Acer, IBM, AST i NEC. Cyrix zapowiada zwiększenie produkcji 6x86 z 150 tysięcy do milionów sztuk rocznie. Około 5% produkcji znajdzie zastosowanie w wyspecjalizowanych komputerach wytwarzanych we współpracy z dużym (70 tys. pracowników) wytwórcą komputerów, firmą EDS (Electronic Data Systems z Teksasu). EDS należy do General-Motors, ma obroty 1,5 miliarda dolarów. Te komputery z opracowaną przez Cyrixa płytą główną będą służyć do rozwiązywania szczególnie złożonych zadań, np. w związku z Internetem czy multimediami nie są przeznaczone dla przeciętnego użytkownika.

Mikroprocesory to dziedzina, w której znajdzie się miejsce dla niejednego "gracza", jak się teraz z amerykańska mówi. Czego jednak trzeba, żeby na mikroprocesorach zarabiać? Częściowa odpowiedź na to pytanie czekała na stoisku Motoroli, a miała postać monokryształu (to tyle co kryształ o idealnej budowie) krzemu, tzw. "gruszki" o długości ok. 1100 mm i średnicy 220 mm. Opanowanie powtarzalnego wytwarzania monokryształów o takich rozmiarach (a nie jest to proste) oraz ilość "braków" nie przekraczająca 30–35% jest warunkiem opłacalnej produkcji mikroprocesorów.

Słowa kluczowe: CEBIT'96 SOFTWARE BIURO MIKROPROCESOR

W naszych sklepach można kupić wyroby zaledwie kilku producentów radiomagnetofonów z odtwarzaczem płyt kompaktowych. I choć parametrami nie dorównują zestawom wieżowym, to są od nich dużo tańsze

Radiomagnetofony z odtwarzaczem płyt kompaktowych

Leszek Halicki



Rys. 1. Radiomagnetofon z odtwarzaczem płyt kompaktowych QT-CD177H firmy Sharp

Najbogatszą ofertę radiomagnetofonów z odtwarzaczem płyt kompaktowych zarówno w jednoczęściowej obudowie, jak też w obudowie trzyczęściowej z odczepianymi kolumnami głośnikowymi, prezentuje Panasonic. Wersje dwukasetowe, oprócz synchronicznego startu, kopiowania przy zwiększonej prędkości przesuwu taśmy, mają w pełni automatyczne sterowanie przesuwem taśmy (*Full logic*), odtwarzanie szeregowe (*Relay playback*) oraz możliwość uproszczonego kopiowania z płyt kompaktowych (*Easy CD Record*), niezależnie od kopiowania synchronicznego płyt CD (*CD synchro – Start editing*). Należy podkreślić, że jedynie Panasonic oferuje konstrukcje radiomagnetofonów z odtwarzaczem CD, z układem redukcji szumów B - Model RX-E300. Radiomagnetofon ten ma wprawdzie jeden napęd magnetofonowy, ale zastosowano w nim szereg nowinek technicznych, spotykanych w najdroższych konstrukcjach tej firmy. Należy do nich system 4.4 PDS (będący tańszą odmianą systemu 4.6 PDS) z osobnym głośnikiem wysokotonowym i średniotonowym w kolumnie głośnikowej. Głośniki danego kanału radiomagnetofonu są sterowane dwoma niezależnymi wzmacniaczami mocy (Bi-amp), łączonymi dwiema parami przewodów (Bi-wiring). Dzięki temu rozwiązaniu tony niskie, średnie i wysokie są odtwarzane bez wzajemnego oddziaływania, czyli interferencji. Oprócz tego model RX-E300 wyposażono w cyfrowy tuner z syntezą częstotliwości, trzydziestoma pamięciami, automatycznym dostrajaniem (auto tuning), magnetofon z autorewersem i automatycznym przełącznikiem rodzaju taśmy (*Auto tape selector*), "w pełni" zdalne sterowanie (wszystkie funkcje obsługiwane za pomocą manipulatorów płyty czołowej są obsługiwane również za pomocą sterownika), korektor z czterema fabrycznie zaprojektowanymi charakterystykami korekcji oraz duży, wielofunkcyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Podobnie jak wszystkie inne odtwarzacze płyt kompaktowych produkcji firmy Panasonic, model ten ma jednobitowy przetwornik cyfrowo-analogowy typu MASH.

Firma Sharp, reprezentowana w Polsce przez firmę Nichimen Electronics Poland, wprowadziła ostatnio do produkcji serię nowych radiomagnetofonów o szczególnie atrakcyjnych cenach. Firma specjalizuje się w konstrukcjach zmieniaczy płyt. Dwa modele radiomagnetofonów WQ-CH900H i WQ-CH450H wyposażono w zmieniacz pięciu płyt kompaktowych. Charakterystyczny dla tej firmy jest czterozakresowy tuner, umożliwiający odbiór fal krótkich w zakresie od 5,95 do 18 MHz.

Zmieniacze płyt są także w radiomagnetofonach innych firm, np. w modelu MCH-S900L firmy Sanyo jest sześciopłytowy zmieniacz, a siedmiopłytowy w modelu AZ9855 firmy Philips umożliwia dodatkowo odtwarzanie w zaprogramowanej sekwencji 70 utworów. Wszystkie inne radiomagnetofony Philipsa mają bardzo rozbudowaną sekcję odtwarzacza CD (np. wyświetlanie informacji o wszystkich siedmiu płytach), a tylko jeden mechanizm magnetofonowy o niewielu funkcjach obsługowych. Dość ubogi tuner radiomagnetofonu wyposażono tylko w dwa zakresy fal (UKF i średnie).

Nowością na rynku jest radiomagnetofon AZ 9055 zawierający trzypasmowy korektor graficzny, układ uwypuklania tonów niskich (*dynamic bass boost*), programowany odtwarzacz płyt kompaktowych z funkcjami odtwarzania losowego i powtarzania, magnetofon dwukasetowy, trzypasmowy tuner i zdalne sterowanie. Dwie odłączane kolumny dwugłośnikowe typu bass-reflex są sterowane wzmacniaczem o całkowitej mocy muzycznej 80 W. Obsługę radiomagnetofonu ułatwia duży,



Rys. 2. Radiomagnetofon z odtwarzaczem płyt kompaktowych RR 700CD firmy Grundig

podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Większość firm działających na polskim rynku stara się uwzględnić w swoich konstrukcjach dwa zakresy fal ultrakrótkich: OIRT i CCIR. Radiomagnetofony Philipsa, umożliwiające odbiór w dwu zakresach, są oznaczone symbolem 14 występującym po numerze modelu. Podobny system stosuje firma Sanyo (symbol LO) oraz Sony (symbol EE).

Sony oferuje pięć radiomagnetofonów z odtwarzaczem CD. Na uwagę zasługuje dość drogi model CFD-380 LEE. Wyposażono go w trzyzakresowy tuner z syntezą częstotliwości i pamięcią 12 stacji w każdym zakresie, system uwypuklania tonów niskich typu Megabass, elektroniczny korektor dźwięku i podwójny magnetofon z dwiema prędkościami kopiowania i zdalne sterowanie. Korzystanie z odtwarzacza płyt kompaktowych ułatwia 10 przycisków bezpośredniego dostępu, kalendarz muzyczny na 12 utworów, przeglądanie początków kolejnych utworów oraz funkcja AMS umożliwiająca wyszukiwanie, powtarzanie i odtwarzanie 16 utworów w kolejności losowej, a ponadto wysuwana szuflada (jak w stacjonarnym odtwarzaczu). Zastosowano 1-bitowy przetwornik c/a.

Firma Grundig oferuje nam cztery modele radiomagnetofonów z odtwarzaczem płyt kompaktowych. "Szczytowy" model RR 4000CD wyposażono, podobnie jak jeszcze dwa inne modele



Rys. 3. Radiomagnetofon z odtwarzaczem płyt kompaktowych CFD-380 LEE firmy Sony

RR 3100CD i RR 700CD, w system dźwięku typu surround, układ uwypuklania tonów niskich (*ultra bass system*) oraz trzyzakresowy korektor. W sekcji odtwarzacza CD zastosowano 16-bitowy przetwornik c/a oraz wiele funkcji użytkowych, takich jak Intro scan (odtwarzanie 10-sekundowych początków kolejnych utworów), odtwarzanie losowe, odtwarzanie bez końca, przeskakiwanie, szybkie przesłuchiwanie wstecz i do przodu, powtarzanie wszystkich tytułów lub jednego oraz pamięć 20 tytułów. Wszystkie te funkcje (z wyjątkiem odtwarzania bez końca) zastosowano także w pozostałych modelach radiomagnetofonów Grundiga

Dane techniczne radiomagnetofonów z odtwarzaczem płyt kompaktowych

Producent	Model	Cena det. w zł.	Zakres fal DŁ/ŚR/ KR/UKF	UKF CCIR/ OIRT	Tuner analogowy /synteza	Pamięć stacji	Dwa magnetofony	Full logic	Synchro start	Ciągłe odtwarzanie	Szeregowe odtwarz.	Szybkie przegrywanie	Auto wyszukiwanie CD	Programowanie	Powtarzanie	Korektor graficzny	Gniazdo słuchaw. /mikrofon	Zdalne sterowanie	Zasilanie sieciowe / zasilacz	Moc wyj. na kanał w [W]
Panasonic	RX-DT07EG	1398	+ / + / - / +	+ / -	- / +	30	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	- / -	+	+ / -	30*
Panasonic	RX-DS05EG	1089	+ / + / - / +	+ / -	- / +	30	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	- / -	+	+ / -	10*
Philips	AZ8640	999	+ / + / - / +	+ / -	- / +	30	+	-	-	+	-	+	+	20	+	-	- / -	+	+ / -	50*
Panasonic	RX-DT690	998	+ / + / - / +	+ / -	- / +	30	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+ / +	+	+ / -	60*
Philips	AZ9855	879	- / + / - / +	+ / -	+ / -	-	-	-	-	-	-	-	-	20	+	+	+ / -	+	+ / -	40*
Sony	CFD-380LEE	849	+ / + / - / +	+ / +	- / +	36	+	-	-	-	-	+	+	12	+	-	+ / +	+	+ / -	5
Philips	AZ8404	799	+ / + / - / +	+ / -	+ / -	-	+	-	-	+	-	+	+	20	-	+	+ / +	+	+ / -	40*
Panasonic	RX-DT650	798	+ / + / - / +	+ / -	- / +	30	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+ / -	+	+ / -	30*
Panasonic	RX-E300	798	+ / + / - / +	+ / -	- / +	30	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / +	+	+ / -	30*
Sanyo	MCD-Z77L	779	+ / + / - / +	+ / -	- / +	24	+	-	+	+	-	+	-	16	+	-	+ / -	+	+ / -	3
Sharp	WQ-CH900H	750	+ / + / + / +	+ / -	+ / -	-	+	+	+				+	+	-	+	+ / -	+	- / +	3,5
Philips	AZ9555	729	- / + / - / +	+ / -	- / +	29	+	-	-	-	-	+	-	20	+	+	+ / +	+	+ / -	40*
Sanyo	MCH-S900L	699	+ / + / - / +	+ / -	+ / -	-	-	-	-	-	-	-	+	32	+	-	+ / -	+	+ / -	4
Panasonic	RX-DT600	698	+ / + / - / +	+ / +	+ / -	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+ / -	-	+ / -	20*
Grundig	RR-4000 CD	690	+ / + / + / +	+ / -	- / +	25	+	-	+	+	-	+	+	20	+	-	+ / +	-	+ / -	3,5
Philips	AZ9350	649	+ / + / - / +	+ / +	+ / -	-	+	-	-	+	-	+	+	20	+	-	+ / +	-	+ / -	40*
Sanyo	MCD-Z37L	649	+ / + / - / +	+ / -	+ / -	-	+	-	+	-	+	-	-	16	+	-	+ / -	-	+ / -	3
Panasonic	RX-DS25	648	+ / + / - / +	+ / -	- / +	30	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	- / -	-	+ / -	20*
Sharp	WQ-CH450H	630	+ / + / + / +	+ / -	+ / -	-	+	+	+				-	-	-	-	+ / -	-	- / +	3,5
Philips	AZ9055	629	- / + / - / +	+ / -	+ / -	-	+	-	-	-	-	+	-	20	+	+	+ / -	+	+ / -	40*
Thomson	TM 9320	629	+ / + / - / +	+ / -	- / +	-	+	-	+	+	-	+	+	21	+	+	+ / +	-	+ / -	6
Grundig	RR-3100 CD	610	+ / + / + / +	+ / -	+ / -	-	+	-	+	+	-	+	+	20	+	+	+ / +	-	+ / -	3,5
Sanyo	MCD-S660L	599	+ / + / - / +	+ / -	+ / -	-	-	-	-	-	-	-	-	16	+	-	+ / -	-	+ / -	3,5
Sharp	QT-CD177H	550	+ / + / + / +	+ / -	+ / -	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+ / -	+	- / +	3
Philips	AZ8352	549	+ / + / - / +	+ / +	+ / -	-	+	-	-	+	-	+	+	20	-	+	+ / +	-	+ / -	40*
Thomson	TM 9350	549	+ / + / - / +	+ / -	- / +	25	+	-	+	+	-	+	+	20	+	+	+ / +	-	+ / -	6
Panasonic	RX-DT30EP	548	+ / + / - / +	+ / +	- / +	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	- / -	+	+ / -	20*
Grundig	RR-700 CD	535	+ / + / + / +	+ / -	- / +	25	-	-	-	-	-	-	+	20	+	-	+ / +	-	+ / -	2,6
Philips	AZ8056	499	+ / + / - / +	+ / +	+ / -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	- / -	-	+ / -	30*
Sanyo	MCD-Z31LO	499	+ / + / - / +	+ / +	- / +	24	+	-	+	-	+	+	-	16	+	-	+ / -	+	+ / -	3
Grundig	RR-610 CD	495	+ / + / + / +	+ / -	+ / -	-	-	-	-	-	-	-	+	20	+	+	+ / +	-	+ / -	2,6
Panasonic	RX-DS15	468	+ / + / - / +	+ / +	- / +	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	- / -	-	+ / -	20*
Sony	CFD-9/C EE	459	- / + / - / +	+ / +	+ / -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ / -	-	+ / -	2,3
Thomson	TM 9150	449	+ / + / - / +	+ / -	- / +	-	-	-	-	-	-	-	-	21	+	-	+ / -	-	+ / -	2,7
Philips	AZ8052	449	+ / + / - / +	+ / +	+ / -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	- / -	+	+ / -	30*

Uwagi: ceny z kwietnia 96r., * - moc muzyczna

Objaśnienia do tablicy

1. Modele RX-DTO7EG i RX DT690 firmy Panasonic mają dodatkowo możliwość wyszukiwania początku utworów w magnetofonie.
2. Modele radiomagnetofonów w cenie powyżej 879 zł oraz Philips AZ 8404 i Panasonic RX-E300 są wyposażone w autorewers.
3. W zmieniacze płyt są wyposażone modele: Philips AZ 9855 (7 płyt), Sharp WQ-CH900H, Sharp WQ-CH450H (5 płyt), Sanyo MCH-S900L (6 płyt).
4. W funkcję wzmocnienia basów są wyposażone wszystkie modele z wyjątkiem modeli Sharpa i Philipsa AZ8052
5. Zegar i timer mają tylko Panasonic RX-E300 i modele w cenie powyżej 879 zł

W sezonie wiosennym pojawiają się nowe modele kamer wideo, głównie amatorskich. Na polskim rynku liczą się właściwie trzy firmy: Panasonic, Sony i Samsung, przy czym ten ostatni opanował już 4% naszego rynku.

Kamery wideo na wakacje

Jerzy Justat

W nowych kamerach wideo nie widać istotnych zmian konstrukcyjnych, nieznacznie różnią się od poprzednich modeli, ale na pewno można wśród nich wybrać kamerę spełniającą nasze oczekiwania.

Kamery z ekranem ciekłokrystalicznym

Nowością są kamery z kolorowym ekranem LCD o regulowanej jaskrawości i nasyceniu, o ekranach 2,5 ÷ 4 cali. Ciekłokrystaliczny ekran nie tylko umożliwia podgląd nagranego zapisu, ale także pełni funkcję barwnego wizjera, ustawianego pod dowolnym kątem, co jest pomocne przy filmowaniu ponad tłumem. Dodatkowo w każdej z tych kamer wideo są wbudowane głośniki do odtwarzania dźwięku. Ekran kamery NV-VX7 Panasonica pokryty jest warstwą krzemową redukującą odbicia i odciski palców. Kamera ma 100-krotny zoom cyfrowy, stabilizator obrazu i pilot zdalnego sterowania.
Firma Sony wprowadza trzy modele z ekranem ciekłokrystalicznym: CCD TR V11, TR V21 standardu Video 8 oraz wyższej klasy Hi-8 TR V51 z ekranem 4-calowym.

Kamery o mniejszym zużyciu energii

Nowe kamery wideo firmy Sony zużywają o ok. 30% mniej energii niż modele poprzednie, co wydłuża czas zapisu dla tych samych warunków pracy kamery i pojemności akumulatora. Przykładowo, zmniejszenie zużycia energii przez kamerę CCD TR-340 do 3,6 W (poprzednik TR 380 - 5,9 W) wydłużyło czas zapisu z 55 min do 75 min (dla akumulatora NP-33 o pojemności 800 mAh). Korzystając z zasilania bateryjnego możemy filmować przez dalsze 125 min. Możliwość bateryjnego (6xR6) zasilania kamer standardu Video 8 jest szczególnie cenna w terenie, gdzie nie ma możliwości naładowania akumulatora. Źródłem oszczędności energii w kamerach Panasonica są funkcje *Auto power saver i Anti groud shooting*, w które są wyposażone wszystkie kamery z wyjątkiem kamery NV RX1. Pierwsza funkcja powoduje wyłączenie zasilania po kilku minutach włączonej *Pauzy* w kamerze, a druga, gdy kamera jest skierowana obiektywem do ziemi. Ponowne włączenie następuje w momencie powrotu do położenia poziomego. Podobny system do Auto power saver występuje także w kamerach Sony.

Obiektywy i wizjery

Także nową tendencją jest wprowadzanie obiektywów szerokokątnych (o większym polu widzenia) i większej jasności. Lepsza jasność daje większą swobodę w filmowaniu, zwłaszcza w warunkach gorszego oświetlenia i przy krótszych czasach migawki. Obiektywy szerokokątne zaś szczególnie nadają się do filmowania architektury, krajobrazów lub dużych obiektów. Przykładem tych tendencji są nowe kamery wideo Panasonica z szerokokątnymi obiektywami o jasności 1,4 oznaczone symbolem RX RX7 (R55), RX5 (R33), RX2 (R11) i RX1 (A3) zastępująca modele serii R i A. Model A3 będzie nadal sprzedawany. Natomiast w kamerach firmy Sony iSamsung obiektywy mają normalną ogniskową. W kamerach standardu Hi8 firmy Samsung nakładka chroniąca obiektyw zamocowana jest na stałe. Otwiera się i zamyka przez naciśnięcie przycisku. W kamerach innych producentów jest ona zdejmowana. Kolorowe wizjery nowych kamer firm Panasonic i Sony mają już rozdzielczość 113 000 pikseli (poprzednio 104 000).



Rys. 1. Kamery wideo RX1 i RX2 firmy Panasonic wymagające minimalnego oświetlenia 0,5 luksa

Minimalne oświetlenie

Firmy Panasonic i Sony co roku zwiększają czułość swoich kamer, umożliwiając "filmowanie" już przy natężeniu światła 0,3 lx (Sony CCD TR-520) i 0,5 lx (Panasonic Rx 1). W takich warunkach mogą być widoczne jedynie ciemne zarysy konturów przedmiotów, lub ruch obiektów.

Stabilizatory obrazu

Stabilizatory obrazu pojawiły się już w ubiegłorocznych modelach. W kamerach Panasonica S-VHS stosowany jest stabilizator SIS, przetwarzający obraz z 680 000 punktów i zapewniający rozdzielczość powyżej 400 linii. Jego wersja dla kamer VHS przetwarza 450 000 punktów i zapewnia rozdzielczość powyżej 330 000 linii. Koryguje on nie tylko ruchy rotacyjne, ale także ruchy pionowe i poziome. Układ stabilizatora elektronicznego firmy Sony EIS przetwarza 570 000 punktów zapewniając rozdzielczość 380 linii. Lepszą stabilizację zapewnia optyczno-elektroniczny stabilizator *super steady shot*.
Stabilizatory obrazu w kamerach firmy Samsung to układy wzorowane na układach stabilizacji firmy Sony.

Jakość obrazu

Nad jakością obrazu w kamerach Panasonica czuwa układ *digital crystal clear*, który koryguje niezależnie sygnał luminancji i składowe sygnału koloru tak, aby uzyskać optymalny obraz.
System redukcji szumów DNR w kamerach standardu Video 8 firmy Sony filtruje szumy z sygnału chrominancji przy odtwarzaniu kasety. Natomiast układ Super DNR redukuje szumy sygnału chrominancji przy zapisie i odczycie dla kamer standardu Hi8.

Efekty cyfrowe i montaż

Każda z firm oferuje szereg funkcji umożliwiających zabawę z obrazem. Nowe modele kamer Sony umożliwiają wkopiowanie napisów *hallo, happy birthday, hapy holidays, congratulations, our sweet baby, wedding vacation, the end*. Jedynie model CCD TR 780 ma 7 efektów: mozaikę, solaryzację, negatyw, sepię, rozszerzanie (stretch), wyszczuplanie (slim) i black and white (zmieniający obraz kolorowy na czarno biały). W kamerach Panasonica można przesłonić kadr innym z pamięci (*Wpe*), miksować obrazy, uzyskać efekt stroboskopowy, zdjęcia migawkowe. W kamerach Samsunga do wyboru są lustrzane odbicia, stroboskop, art, mozaikę i efekty uzyskiwane przy małej prędkości migawki. Większość kamer tych trzech firm ma funkcję *Fader* rozjaśniania i ściemniania obrazu oraz ściszania lub wzmacniania fonii. Prawie każdy film wymaga montażu. Ułatwia go bardzo kod czasowy RCTC (Sony) oraz kod czasowy VITC i korektor błędów czasowych TBC (Panasonic, Sony). Kamery łączy się z urządzeniem montażowym przez specjalne wyjście 5- lub 11-stykowe (kamery Panasonic) lub Lanc, Control S (Sony). Wyjść nazywanych popularnie edycyjnymi pozbawione są kamery firmy Samsung. W tablicy zebrano w trzech grupach podstawowe parametry i funkcje kamer. W pierwszej grupie są kamery standardu S-VHS-C i Hi-8, zapewniające najwyższą jakość obrazu i dźwięku. Drugą grupę stanowią kamery VHS i Video 8 o nieco gorszej jakości obrazu, ale bogato wyposażone, a trzecią kamery VHS lub Video 8 z prostą obsługą, zazwyczaj bez regulacji ręcznej parametrów ekspozycji. Model VP-H68 firmy Samsung ukaże się jesienią. Dla porównania zamieszczono także modele kamer ubiegłorocznych, ale będące nadal w ofercie firm na sezon wiosenno-letni. Przykładem są kamery S-VHS-C firmy Panasonic, których następne modele pojawią się na jesieni.

Wybrane parametry techniczne i funkcje kamer wideo

Firma	Panasonic	Samsung	Sony	Panasonic	Samsung	Sony	Panasonic	Samsung	Sony
Model a	NV-S99E	VP-H68	CCD-TR 2000	NV-RX7	VP-U15	CCD TR-520	NV-RX1	VP-J52	CCD TR 340
b	NV-S88E		CCD-TR 780	NV-RX5	VP-U12	CCD TR-490	NV-RX2	VP-J50	
c	NV-S77E		CCD-TR 680	NV-VX7	VP-U10	CCD TR-V 11			
Standard	S-VHS-C	Hi8	Hi8	VHS-C	Video 8	Video 8	VHS-C	Video 8	Video 8
Przetwornik CCD [cal]	1/3	–	1/3	1/3	–	1/3	1/4	–	1/3
Liczba punktów [w tysiącach]	680	470	a,c 470 b 570	450	320	a 570 b,c 320	450	320	320
Zoom optyczny [krotność]	14	12	a 10 b, c 12	14	a,b 12 c 8	12	4	a 12 ,b8	10
Zoom cyfrowy [krotność]	a,b, 28	30	b , c 24	a 140 c 100		–	–	–	–
Jasność obiektywu	1,4	1,8	a 1,6 b, c 1,8	1,4	1,8	1,8	1,4	a 1,8, b 1,4	1,8
Ogniskowa [mm] szer.	3,9-54,6	5,4 - 64,8	a 6,1-61 b,c 6,5-78	3,9 - 54,6	a,b 5,4 - 64,8 c 6-48	a 6,5-78. b, c 5,4-64,8	3,9 - 54,6	a 5,4-64,8 b 6-48	5,4- 64,8
Minimalne oświetlenie [lx]	1	2	a 3, b,c 4	a, b 0,7 c 1	2	c4 a,b, 0,8	0,5	2	0,3
Przekątna filtru [mm]	43	46	a 52, b,c 37	43	37	37	43	37	37
Prędkość przesuwu taśmy LP	–	+	a +	a +	+	+	–	+	+
Maks. czas zapisu SP/LP	60/-	90/180	120/240	60/120	90/180	120/240	60	90/180	120/240
Najkrótszy czas ekspozycji [s]	1/4000	1/1000	1/4000	1/500	1/1000	1/4000	1/500	1/1000	1/4000
Przekątna ekranu LCD	–	–	–	4	–	2,5	–	–	–
Funkcje									
Generator tytułów	–	–	–	–	+	8	–	+	8
Fokus auto/ręczny	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/–	+/+	+/+	+/–
Balans bieli auto/ręczny	+/+	+/–	a +/+,b,c +/-	+/+	+/+	+/–	+/+	+/+	+/–
Reg. migawki i przysłony auto/ręcznie	+/+	+/+	a +/+, b, c +/–	+/–	+/+	+/–	+/–	+/+	+/–
Liczba programów ekspozycji	3	5	4	3	4	3	3	4	3
Cyfrowe efekty specjalne	a b 4	5	b , c 7	a 5	5(ART)	–	–	–	–
Stabilizator obrazu	SIS	elektr.	a opt. b elektr.	SIS	–	a elektr.	–	–	–
Dźwięk	Hifi s.	Hifi s.	Hifi s.	mono	mono	Hifi m.	mono	mono	Hifi m.
Wizjer	a kolor b,c cz.-b.	kolor	cz.-b.	a kolor b,c cz-b.	a kolor b,c cz.b.	a cz.-b. b kolor	cz.-b.	cz.-b.	cz.-b.
Montaż	VITC, TBC	–	a RC,TC,TBC	wy 5	–	–	wy 5	–	–
Pobór mocy [W]	a 8,5	8,5	a 6,1,b, c 5,8	a 7	6,5	a 3,7, b, c 3,6	6	6,5	3,6
Pojemność akumulatora [Ah]		a 2000	1200	–	1000	a, b800, c1200	–	1200	800
Zasilanie bateryjne	–	–	–	–	–	6 x R6	–	–	6 x R6
Masa [g]	890	780	a 930 b,c 900	a,b 770 c 1000	a,b 800 c 780	a, b 700 c 850	750	a 690 b 670	690



Rys. 2. Kamera wideo CCD TRV 11 firmy Sony z dużym ekranem ciekło-krystalicznym



Rys. 3. Kamera wideo firmy Samsung VP-J52

Światowa kariera dyktafonu cyfrowego Business Memo - opracowania firmy Univex z Krakowa zaczęła się w Brukseli, na wystawie Brussels Eureka – Targach Wynalazków i Innowacji w 1993 r.

Business Memo
mówiący notes

Cezary Rudnicki

Pod tą nazwą kryje się cyfrowy dyktafon krakowskiej firmy UNIVEX - w pełni półprzewodnikowe urządzenie do rejestracji i odtwarzania dźwięków. Procesem przetwarzania sygnałów akustycznych na cyfrowe, nadzorem nad pracą urządzenia, przechowywaniem danych i przetwarzaniem ich na sygnały akustyczne przy odczycie steruje mikrokomputer. Informacje są przechowywane w nieulotnej pamięci półprzewodnikowej o pojemności 8 Mb.

Światowa kariera dyktafonu cyfrowego Business Memo – opracowania firmy Univex z Krakowa – zaczęła się w Brukseli, na wystawie Brussels Eureka – Targach Wynalazków i Innowacji, organizowanych corocznie od 1951 r. Polacy występują na tej wystawie od 1990 r. Inicjatorem naszego udziału w imprezie brukselskiej było katowickie Biuro Współpracy z Zagranicą "Eurobusiness". W 1993 r. złoty medal i puchar belgijskiego ministra edukacji zdobyli konstruktorzy dyktafonu cyfrowego.

Konkurencja była bardzo duża, prezentowano ponad 800 rozwiązań z prawie 30 krajów.

Cyfrowy zapis dźwięku

Cyfrowy zapis dźwięku jest stosowany w urządzeniach telefoniczno–faksowych, w systemach alarmowych oraz w mniej "poważnych" urządzeniach, takich jak mówiące zabawki i dźwiękowe karty pocztowe. Wszędzie tam dźwięki są przechowywane w pamięciach półprzewodnikowych w postaci sygnałów cyfrowych.

Urządzenie do cyfrowego zapisu dźwięku składa się z: przetwornika a/c, nieulotnej pamięci sygnałów cyfrowych i przetwornika c/a. Procesem zapisu i odczytu steruje odpowiednio zaprogramowany mikrosterownik (mikrokomputer jednostrukturowy), w żargonie elektroników zwany "mikrokontrolerem". Całość uzupełniają wejściowe i wyjściowe układy ana-



Business memo - digital

logowe, współpracujące odpowiednio z mikrofonem i z głośnikiem.

W celu zapisania sygnału analogowego w pamięci cyfrowej jest on, w pierwszej kolejności, próbkowany z określoną częstotliwością i określoną rozdzielczością. Od parametrów tych dwóch działań zależy dokładność późniejszego odtwarzania sygnału, po przekształceniu go z powrotem do postaci analogowej. Stwierdzono, że do rejestracji sygnałów mowy w telefonii wystarczy próbkowanie 7-bitowe z częstotliwością 8 kHz. Natomiast do zapisu sygnałów dźwiękowych, muzycznych na płytach kompaktowych stosuje się próbkowanie 16-bitowe z częstotliwością 44,1 kHz, a w magnetofonach cyfrowych – z częstotliwością 48 kHz. Jeszcze inne wartości częstotliwości próbkowania (11 i 22 kHz) oraz rozdzielczości (8 i 16 bitów) są stosowane w kartach dźwiękowych komputerów osobistych klasy IBM/PC, przy zapisywaniu dźwięków na twardych dyskach i dyskietkach.

Przy najprostszej metodzie kodowania (7 bitów i 8 kHz) wymagania dotyczące pojemności pamięci są oczywiście minimalne. W ciągu 1 sekundy układ próbkujący wytwarza 7 x 8 tys. próbek, czyli 56 tys. próbek. Pamięć o pojemności 1 Mb (1048576 bitów) wystarczy na zapisanie sygnału mowy o czasie trwania 1048576 / 56000 = 18,725 s, czyli około 0,3 min. Pamięć o pojemności 8 Mb wystarczyłaby zatem na zarejestrowanie sygnałów o czasie trwania zaledwie 2,4 min. W notesie zastosowano oryginalne rozwiązania wykorzystujące elementy techniki zagęszczania zapisu sygnałów, z tzw. zmiennym krokiem kwantowania. W efekcie uzyskano podwojenie czasu zapisu do 4,8 min w trybie standardowym (SP) i do 12 min. w trybie LP *(long play)*.

Dyktafon jest przewidziany do rejestracji krótkich komunikatów słownych, pojemność jego pamięci umożliwia zapisanie do 200 krótkich komunikatów w formie pojedynczych zdań, słów, numerów lub innych informacji słownych istotnych dla użytkownika. Informacje są automatycznie szeregowane w porządku chronologicznym, niezależnie od tego, która z informacji była ostatnio słuchana. Nie ma potrzeby "przewijania" informacji po to, by dotrzeć do wolnego miejsca. Układ sterujący czuwa, aby nagranie zaczynało się natychmiast po zakończeniu ostatnio nagranej informacji. Kasowanie informacji może odbywać się pojedynczo lub można wyczyścić całą pamięć jednocześnie.

Kilka uwag użytkownika

Dyktafon cyfrowy firmy Univex – nowość na krajowym rynku – jest bardzo wygodnym urządzeniem do rejestracji sygnałów. Mieści się w dłoni i jest mniejszy od kasety magnetofonowej typu compact, wobec czego łatwo go schować nawet w najmniejszej kieszeni. Zasilanie bateryjne dyktafonu uniezależnia użytkownika od konieczności szukania gniazdek sieciowych lub noszenia worka z akumulatorami.

Prowadziłem próby nagrywania informacji w bardzo różnych warunkach: w pociągu, w tramwaju, autobusie i samochodzie. Jakość nagrania i zrozumiałość tekstów przy odtwarzaniu była zawsze znakomita, nawet w trybie o przedłużonym czasie nagrania. Używałem go na wielu dużych konferencjach prasowych, m.in. na prezentacji założeń organizacyjnych Targów CeBIT Home (17 stycznia) w Hanowerze, gdzie wzbudził duże zainteresowanie wśród dziennikarzy niemieckich.

Obsługa dyktafonu, choć w pierwszej chwili wydaje się skomplikowana, w istocie jest bardzo prosta, nawet jedną ręką, a funkcje siedmiu klawiszy można szybko opanować.

Słowa kluczowe: DYKTAFON, PAMIĘĆ, PRÓBKOWANIE



W ciągu ostatnich dwóch lat wraz z rozwojem komercyjnych rozgłośni radiowych i stacji telewizyjnych wzrosło zainteresowanie wysokiej jakości złączami o dużej niezawodności i trwałości połączeń.

Złącza firmy Neutrik

Grzegorz Tomasiewicz

Neutrik jest jednym z potentatów produkujących złącza dla elektroakustyki, aparatury kontrolno-pomiarowej i sprzętu powszechnego użytku. Oferta handlowa firmy jest bardzo urozmaicona, tak pod względem cen, jak i rozwiązań konstrukcyjnych. Tak więc są w niej złącza złocone, kątowe, do płytek drukowanych, poziome i pionowe, czarne i srebrne oraz w wykonaniu specjalnym. Ze względu na zakres zastosowań najbardziej popularne są symetryczne XLR-y żeńskie i męskie, jacki stereo i mono, wtyki krosownicze TT i TB, złącza przejściowe – adaptory oraz najwyższej klasy złącza głośnikowe typu Speakon NL4 i NL8. Produkowane są również wielostykowe złącza, nawet do 12 styków (Minicon).

Wśród nowości trzeba wymienić złącza serii XY, nie wymagające lutowania kabli. Serie A i B są przeznaczone do montowania pod płytą w konstrukcjach, w których jest zbyt mało miejsca na gniazda tradycyjne.

Dla realizatorów dźwięku, do studiów nagraniowych i postprodukcyjnych są przeznaczone krosownice audio z gniazdami TT 1/8 cala, współpracujące z wtykami TT-1 (tzw. bantam) i gniazdami TB 1/4 cala z wtykami TB (jack krosowniczy).

Neutrik postawił na jakość i niezawodność złącz stosując atestowane materiały i unikatowe rozwiązania konstrukcyjne.

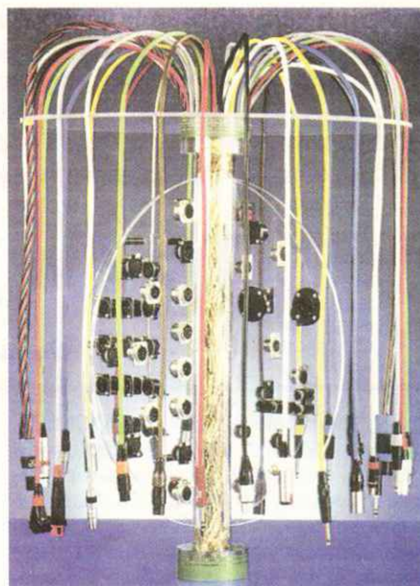
Nowo opracowywane typy złącz są wielokrotnie testowane na ścieralność powłok styków, mają mierzoną rezystancję przed i po teście, wytrzymałość izolacji oraz poziom szumów powstających na stykach.

Trwałość potwierdzona testem, dla najbardziej delikatnego wykonania złącza w plastykowej obudowie, przewyższa 10 000 łączeń.

Pewność połączeń zapewnia precyzyjne wykonanie elementów składowych złącz z użyciem materiałów izolacyjnych, odpornych na wysoką temperaturę i wilgotność. Złącza zapewniają bardzo dobre przenoszenie sygnału dzięki minimalnej rezystancji styku (tabl.), zapewniają też bardzo niskie szumy.

Poszczególne elementy złącza są precyzyjnie wykonane, dzięki czemu niezawodnie współdziałają z gniazdami i wtykami innych producentów, nawet nieznanych firm dalekowschodnich. Jedyny warunek współdziałania stanowi zachowanie standardowych wymiarów kontaktów i obudów przez producenta złącza współdziałającego.

Łatwość montażu, możliwość wymiany wnętrza złącza (np. typu XLR NC3MDH, NC3 FDH), czytelność opisu kontaktów są dodatkowym argumentem do ich powszechnego stosowania. Wprawdzie złącza te nie są tanie, ale biorąc pod uwagę ich parametry i jakość, a w efekcie niezawodność, a więc oszczędności na serwisie można je polecić klientom o średnich zasobach finansowych.



Zestaw złącz

Parametry złącz

Typ złącza / Symbol	XLR NC3FX	XLR NC3MX	XLR NC3FAV	XLR NC3MAV	Speakon NL4MP, NL8MP, NL4FC, NL8FC	Cinch profi NF2C	XY NC3FXY	MiniCon MDF12V	Jack NJ3FP6C
Parametry elektryczne Maksymalny prąd [A]	16	16	6	6	30	16	3	3	10
Maksymalna rezystancja styku [mΩ]	3	3	7	3	3	–	3	5	3
Maksymalna pojemność między stykami [pF]	4	2	2	2	–	7	4	–	–
Średnica zewn. przewodu [mm]	4÷7		–		6÷15	3÷7,3	4÷7	5÷7	–
Zakres temperatur pracy [°C]	–30÷80		-30÷80		–30÷80	–	–	–	-20÷65
Zastosowania	połączenia studyjne i estradowe w instalacjach stałych i przenośnych		do płytek drukowanych		instalacje monitorowe nagłośnienia dużej mocy	do sprzętu audio wideo profesjonalnego i amatorskiego	uniwersalne, montaż bez lutowania	kable wielożyłowe, czujniki, mikrofony, aparatura medyczna i pomiarowa	współpracuje z wtykami mono i stereo zgodnymi z normą EIA RS 453

W symbolu złącza litera M oznacza wtyk, litera F oznacza gniazdo

Wzrost zainteresowania systemami tzw. kina domowego spowodował poszerzenie oferty urządzeń wyposażonych w dekodery Dolby Prologic. Należą do nich amplitunery, czyli tuner, wzmacniacz i procesor w jednej obudowie - komplet z założenia tańszy niż suma składników, a więc "trzy w jednym" - lepsze niż "Wash and Go". Autor przetestował trzy takie urządzenia, których ceny mieszczą się w granicach od 1400 do 1500 zł.

Trzy w jednym

Wiesław Chciuk

W europejskiej ofercie firmy PIONEER, VSX--804 RDS to najdroższy model amplitunera. Jak sama nazwa wskazuje, wyposażony jest w układ RDS (Radio Data System) odbierający i prezentujący na wyświetlaczu informacje nadawane przez stację radiową, nazwę stacji, częstotliwość nadawania, ewentualnie czas, datę. Amplituner ten jest dosyć duży i ciężki. Wrażenie to pogłębia wysoka przednia ścianka w zestawieniu z niewysokimi nóżkami, jakby sprasowanymi masą urządzenia. Dobry humor nabywcy psuje nieco buczący transformator, w cichym pokoju słyszalny bardzo wyraźnie po włączeniu urządzenia. Oczywiście nie przeszkadza on w słuchaniu muzyki, bo zostaje przez nią zagłuszony. Można do niego dołączyć cztery źródła liniowe i gramofon z wkładką MM. Poza dwiema parami wyjść głośnikowych zakręcanych (bez gniazd bananowych) na tylnej ściance są jeszcze zaciski sprężynowe do dodatkowych głośników pracujących w systemie surround - centralnego i dwóch tylnych. Zaciski te wymuszają niestety zastosowanie przewodów głośnikowych o małym przekroju. Brak jest gniazd sieciowych do dodatkowych urządzeń. Pilotem można obsługiwać również magnetofon (system sterowania przewodowego) oraz odtwarzacz CD i LD tej samej marki, a nawet telewizor i magnetowid. Włączniki filtru Loudness oraz funkcji Direct, omijania regulatorów barwy tonu, są podświetlane na żółto.

Na przedniej ściance amplitunera zwraca uwagę wielofunkcyjna gałka z wgłębieniem na palec, służąca do przestrojenia tunera, szybkiego wyboru stacji lub znaków opisujących jej nazwę, którą można wprowadzić do pamięci wraz z częstotliwością odbioru. Dzięki tej gałce nie ma typowej klawiatury numerycznej do wybierania programu. Przy tych udogodnieniach zaskakuje prymitywny system strojenia stacji, bez automatycznego wyszukiwania. Procesor dźwięku dookólnego pracuje w dwóch opcjach: standardowy 5-kanałowy Prologic i starsza wersja 3-kanałowa. Parametry procesora można regulować pilotem. Nie reguluje się niestety poziomu głośności tylnych głośników.

Drugim sprzedawanym w Europie amplitunerem jest TECHNICS SA-GX 690. Do niego również można dołączyć cztery urządzenia "liniowe" oraz gramofon MM. Identyczny jest zestaw wyjść głośnikowych, z tym, że zaciski sprężynowe są także do głośników przednich. W tych warunkach jedyną możliwość użycia lepszych kabli głośnikowych o "normalnym przekroju" zapewnia pośrednictwo wtyków szpilkowych.

Tunera nie wyposażono w system RDS, ale jest za to "przyzwoity" system strojenia z automatycznym wyszukiwaniem stacji lub możliwością bezpośredniego wprowadzania do pamięci znanej nam częstotliwości nadawania. Z dwojga złego wolałbym rozwiązanie bez udogodnień przy programowaniu.

Pilot również jest systemowy, umożliwiający obsługę odtwarzacza CD, magnetofonu analogowego, DCC, a także magnetowidu i telewizora (PANASONIC).

Opcje procesora Dolby są dwie, takie same jak w PIONEERZE, natomiast regulacja jego parametrów obejmuje poziom głośności głośników tylnych (tylko na ściance urządzenia) oraz głośnika centralnego. Regulację ułatwia wyświetlana skala. Czas opóźnienia można zmieniać tylko skokowo.

Ciekawostką jest niespotykana funkcja Help. Jest to jakby wyciąg z instrukcji obsługi wyświetlany "na zawołanie" (spokojnie, spokojnie - jeszcze nie głosem), gdy użytkownik nie wie, jak sobie poradzić z urządzeniem.



Amplituner TECHNICS SA - GX690

Amplituner YAMAHY RX-390 RDS (mimo, że najtańszy w ofercie tej firmy) jest wyposażony najlepiej. Jest tu i RDS i sensowny system programowania. Tuner ma dodatkowo wskaźnik poziomu odbieranego sygnału. Procesor, oprocz tego co oferują konkurenci, ma jeszcze dwa programy DSP (*Digital Signal Processing*): HALL i ROCK. Poziom głośników tylnych i głośnika centralnego jest regulowany gałkami, czas opóźnienia zaś pilotem (płynnie).

Zestaw wejść - jak w amplitunerach TECHNICSA i PIONEERA. Zaciski sprężynowe - tylko na kanałach efektów specjalnych. Pilot - systemowy, obsługujący deck i odtwarzacz CD. I coś dla śpiochów – *Sleep Timer*.

Test odsłuchowy

Podzieliłem go na trzy części: tuner, muzyka w systemie stereo, filmy. Część pierwsza trwała najkrócej. Ograniczyłem się do sprawdzenia poprawności funkcjonowania tunera oraz zwrócenia uwagi na łatwo zauważalne charakterystyczne elementy brzmienia. Test był prowadzony tylko na zakresie FM z użyciem anten zewnętrznych dostarczanych w zestawach z amplitunerami.

Pewne trudności sprawiał tylko PIONEER. Otóż ze względu na niewielką czułość tunera, poziom szumów był stosunkowo wysoki. Dopiero po zmianie anteny na dipol, zainstalowany na balkonie, wszystko było jak należy. TECHNICS i YAMAHA tego nie wymagały.



Amplituner PIONEER VSX - 804 RDS

Parametry amplitunerów

Amplituner		PIONEER VSX-804 RDS	TECHNICS SA-GX 690	YAMAHA RX-V390 RDS
Moc znamionowa				
Kanały stereo	[W]	2 x 120 (4 Ω)	2 x 60 (4 Ω)	2 x 75 (4 Ω)
Kanał centralny	[W]	–	60 (8 Ω)	75 (4 Ω)
Kanały efektowe	[W]	–	2 x 30 (8 Ω)	2 x 15 (8 Ω)
Moc szczytowa (8/6/4/2 Ω)	[W]	100/–/150/180	–	80/100/120/135
Współczynnik tłumienia		–	–	80
Pasmo przenoszenia	[Hz]	5÷100 000 +0,5 dB −3 dB	10÷40 000 ± 3 dB	20÷0 000 ± 0,5 dB
Znlekształcenia liniowe	[%]	0,09	0,03	0,02
Stosunek sygnał/szumu	[dB]	CD 82 (DIN)	CD 75 (DIN)	CD 93 (IHF)
Selektywność FM	[dB]	–	65	70
Selektywność AM	[dB]	–	55	32
Stosunek sygnał/szum FM mono/stereo	[dB]	60/58 (DIN)	–/–	74/69 (DIN)
Pasmo przenoszenia		–	–	20 ÷ 15 000 ±1,5 dB
Zakresy fal: FM	[MHz]	–	87,5 - 108	87,5 ÷ 108
MW	[kHz]	–	522 - 1611	531 ÷ 1611
LW	[kHz]	–	144 - 288	–
Wymiary	[mm]	420 x 155 x 300	430 x 158 x 358	435 x 146 x 299
Masa	[kg]	9,4	9,8	7,4
Funkcje				
Dekoder prologic/3stereo		+/+	+/–	+/+
Programy dźwięku		2	1	4
Muting		+	+	–
Loudness		+	+	–
Wyjście słuchawkowe		+	+	+
RDS/PTY		+/+	+/–	+/+
Liczba pamięci		30	30	40
Wpisywanie nazw stacji		+	–	–
Regulacja poziomu wyjścia głośników centralnego/tylnych		+/–	+/+	+/+
Sleep Timer		+	–	–
Pilot/uczący się		+/–	+/–	+/–
Wejścia liniowe/phono		4/–	4/+	4/+



Amplituner YAMAHA RX - V390 RDS

Charakterystyczne dla PIONEERA jest rozjaśnienie wysokich tonów połączone z pewną szorstkością w tym zakresie. YAMAHA niezbyt dobrze eksponowała bas i jest to - jak się później okazało - niedomaganie samego tunera. TECHNICS nie odznaczał się ani pozytywnie ani negatywnie, co należy zaliczyć na plus.

Druga część testu miała na celu sprawdzenie samego wzmacniacza. PIONEER wykazał tu pewne braki w eksponowaniu niskiego basu, średni był na właściwym poziomie. Tony średnie raczej miękkie, choć nieco cofnięte. Wysokie, podobnie jak przy odsłuchu z radia, wyraźnie rozjaśnione. Smyczki nie mogły być przez to aksamitne, ale dobrze wypadła trąbka. Scena dźwiękowa dosyć obszerna, rozbudowana raczej wszerz niż w głąb. Ogólnie, dźwięk raczej suchy z przesunięciem równowagi tonalnej w górne rejestry.

TECHNICS nie charakteryzował się ani zbyt mocnym basem (zwłaszcza kotły i kontrabas), ani wysokie tony nie zachwycały bogactwem harmonicznych. Wybijała się średnica, przyznam, że dość plastycznie i miękko. Ładnie wypadały wokale, muzyka kameralna. Symfoniczna raczej słabo, a muzyka rockowa po prostu źle. Basowi brakowało szybkości i werwy, gubiło się tempo. Instrumenty perkusyjne były matowe, talerze pozbawione blasku.

Amplituner YAMAHA wykazał pewne podobieństwo do testowanego kiedyś przeze mnie wzmacniacza AX 380. Zwracał uwagę niezbyt dobrze kontrolowany bas, który chwilami tworzy "ścianę" i sprawia wrażenie jakby go było więcej niż jest. Wysokie tony są perliste, raczej nie rozjaśnione, chociaż cofnięcie średnich powoduje w takim zestawie wrażenie chłodu. Scena jest długa i szeroka, również rozbudowana w głąb. Dobrze wypadają nagrania z bogatą instrumentacją. Wykonawcy są umieszczeni we właściwych miejscach i ich muzyka raczej się nie zlewa. Bardzo dobrze wypada muzyka instrumentalna z użyciem instrumentów elektronicznych, gdzie chłód nie przeszkadza, wysokie tony są szczegółowe, a bas może się wydać imponujący.

Trzecia część testu - filmowa, to test procesorów. PIONEER jak się okazało miał spory zapas mocy, można było grać naprawdę głośno. Robił spore wrażenie, zwłaszcza przód. Realistycznie wypadły wybuchy, start samolotu, strzelanie (wrażenie zbladło później po prezentacji YAMAHY). Tylne kanały nie zwracały uwagi (w pozytywnym sensie), jakby ich poziom był za słaby - mimo wcześniejszego zrównoważenia kanałów na sygnale testowym. Dialogi podawane z głośnika centralnego były szorstkie, ostre i syczące. To chyba najmniej przyjemna cecha PIONEERA.

TECHNICS po PIONEERZE nie robi najlepszego wrażenia. Mimo, że stwarzał wrażenie przebywania w centrum akcji (nie było kłopotów z tylnymi kanałami jak w PIONEERZE), to jednak była to tylko iluzja. Wybuchy bomb nie trzęsły, ryk silnika tuż pod nosem nie wydawał się groźny. Dialogi były dobrze rozmieszczone i czyste, chociaż umknęły gdzieś subtelności sceny "barowej" z Terminatora II, a tam również sporą rolę odgrywa kanał centralny.

W tej części testu zdecydowanie najkorzystniej wypadła YAMAHA choć były pewne braki. Zabrakło mianowicie zapachu płonącej benzyny w scenie "wymiatanie" w "True Lies". A tak poważnie – trochę syczące dialogi, ale poza tym: rozmach, realizm, szczegóły, potęga. Słowem – mój faworyt w tej cenie.

W tekście zostały wykorzystane:

- odtwarzacz CD MARANTZ CD-16
- odtwarzacz LD PIONEER CLD-1080
- magnetowid SONY SLV-E90
- zestawy głośnikowe ELAC EL-211E 4 Ω (przód)
  ELAC CM-80 (centrum)
  ELAC DIPOL-60 (tył)
- kable połączeniowe VAN DEN HULL THE FIRST
- kable głośnikowe VAN DEN HULL CS 122-HYBRID
- wtyki szpilkowe MONSTER
- demagnetyzer DENSEN DE MAGIC

Płyty filmowe

- "Brown stoker's Dracula" Columbia 51416
- "The Abyss" CBS/FOX 1561-85

Kasety z filmami

- "True lies"
- "Torminator II"
- "Clear and Present Danger"

Płyty CD

- J.S. BACH: WEIHNACHTS-ORATORIUM - John Eliot Garddiner ARCHIV 423 232-2
- J.S. BACH: Toccata und fuge d-moll - Ton Koopman ARCHIV 447-295-2
- MOZART: Klavierkonzerte Nr 14, 23, 24 ARCHIV 447-295-2
- MARCUS MILLER - Tales PRA RECORDS 60501-2
- PAT METHENY - Secret Story GEFFEN GED 24601
- AL DI MEOLA - Orange And Blue BLUE MOON R2 79197
- DIRE STRAITS - On Every Street WARNER 926680-2 MISSION VOL.1 RPMCD: MISS1

Tuner satelitarny Comsat CM 2501

Jerzy Justat

Tuner satelitarny Comsat CM 2501 produkowany w kraju przez firmę ASTRA-TV z Poznania, jest "młodszym bratem" tunera CMP 500, opisywanego w nr 9/1995



Tuner satelitarny Comsat CM 2501 jest przeznaczony do odbierania programów z wielu satelitów, ale fabrycznie są zaprogramowane najbardziej popularne stacje telewizyjne, retransmitowane z satelitów ASTRA I EUTELSAT. Aby w pełni wykorzystać jego pamięć 250 programów, do tunera powinien być dołączony pozycjoner lub obrotnica. Tuner może współpracować ze wszystkimi typowymi konwerterami przełączanymi napięciami 14/18 V i dekoderami Syster (Canal+), Videocrypt, D2-MAC.

Parametry jego są następujące:
- Głowica wejściowa odbiornika Sharp 950-2050 MHz
- Sygnał 22 kHz do przełączania konwertera uniwersalnego (pełnopasmowego)
- Szerokość pasma p.cz. 27 MHz
- Modulator PAL B/G z generatorem testowego obrazu
- Liczba programów 250

Fonia
- Stereo hi-fi
- Płynna regulacja częstotliwości fonii 5,0-8,8 MHz
- Pasmo przenoszeniA 30-15 000 Hz
- Redukcja szumów poprzez zmianę szerokości pasma
- Deemfaza 50 µs lub J17

Tuner współpracował z dwoma zestawami antenowymi, anteną offsetową o średnicy 90 cm i zespolonym konwerterem Racal Mesl i anteną paraboliczną 150 cm z konwerterem pełnopasmowym i pozycjonerem Technisat.

Do odbiornika dołączono telewizor i magnetowid torem m.cz., wykorzystując oddzielne gniazda scart do każdego z urządzeń, dzięki czemu jakość obrazu była optymalna. Obraz z magnetowidu i tunera można wygodnie przełączać za pomocą funkcji VCR/SAT. Oczywiście można wykorzystać tor w.cz., dostrajając odbiornik do określonego kanału telewizyjnego z przedziału 28-42.

Do tunera dołączono także wzmacniacz A5512B Radmor i kolumny głośnikowe Perffect 150 Tonsil, wykorzystując wyjścia *cinch* kanału lewego i prawego fonii. Pozostałe gniazda *cinch* to comp BB (wyjście złożonego sygnału wizyjnego do dołączenia dekodera, np. D2 MAC), video do dołączenia monitora, oraz gniazdo *scart* do dekodera, np. Videocrypt.

Przy ustawieniu anteny na odbiór programów z satelity Astra lub Eutelsat stacje telewizyjne pojawiły się natychmiast po włączeniu tunera. Jakość obrazu podczas odbioru z obu zestawów satelitarnych była dobra.

W porównaniu z modelem CMP 500, omawiany odbiornik satelitarny jest skromnie wyposażony. Ma funkcję OSD wyświetlającą oddzielnie parametry toru wizji i fonii odbieranej stacji telewizyjnej, ale bez nazwy satelity i programu. Do tego, w instrukcji nie załączono wykazu stacji (kierując użytkownika do prasy z branży satelitarnej lub firm instalujących anteny satelitarne). Tak więc jeżeli stacja telewizyjna na ekranie nie ma logo, czeka nas uciążliwe analizowanie częstotliwości kanału i przeszukiwanie wykazu stacji, aby stwierdzić, który program oglądamy. Czas wyświetlania parametrów jest za krótki – tylko 5 sekund, co przy ich analizowaniu wymagało powtórnego włączania funkcji.

Wybierając funkcję *Frequency* można zmieniać częstotliwości kanału płynnie lub wprowadzić poszczególne cyfry z klawiatury.

Szkoda, że nie zaprogramowano fabrycznie także kilkudziesięciu stacji radiowych z obu satelitów, między innymi polskich stacji radiowych RMF-FM, Trójki, Radia Maryja, Radia bis, Programu I.

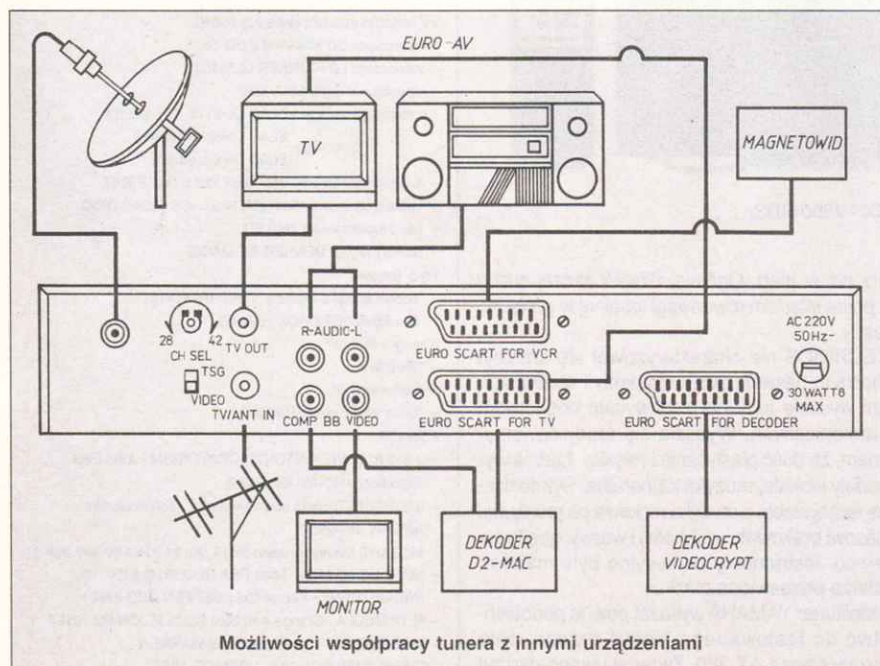
Jakość dźwięku jest dobra, porównywalna z dźwiękiem dobrego tunera radiowego, nie słychać szumów. Szumy niektórych stacji redukowano zawężając pasmo.

Pozostałe funkcje to *View* wyłączanie numeru kanału, *Mute* wyciszanie fonii, *Decoder* wybór dekodera, *H/V* przełączanie polaryzacji. Wyświetlacz tunera służy jedynie do wskazania numeru kanału. Przełączania dokonuje się pilotem albo przyciskami w obudowie.

Instrukcja jest napisana bardzo skrótowo. Najbardziej brakuje wspomnianego wykazu stacji radiowych i telewizyjnych.

Dużym atutem tunera jest niska cena 300 zł (w lutym 1996). Porównywane modele o parametrach Amstrad SRX 501 (199 kanałów dodatkowo timer i zegar), Pace MS 200 (z 250 kanałami) są droższe o ok. 100 zł. Natomiast modele w podobnej cenie mają mniejsze możliwości. Zazwyczaj nie mają funkcji OSD lub wyświetlacza numerów kanałów. Przykładem może być Amstrad SAT 250, który nie ma wyświetlacza, a jedynie funkcję OSD.

Tuner można polecić osobom, które przewidują oglądanie i słuchanie programów telewizyjnych i radiowych z jednego satelity i nie przykładają dużego znaczenia do liczby funkcji, a wystarcza im dobra jakość obrazu i dźwięku. ❑



Możliwości współpracy tunera z innymi urządzeniami

• **TOSHIBA AUTORYZOWANY SERWIS** Naprawa sprzętu import części, Warszawa, Al. Jerozolimskie 87, fax: 620 10 95, tel. 622 51 17. RO/278/95

• **Zdalne sterowania** – wszystkie typy telewizorów. Dekodery PAL. Kwarcowe konwertery UKF. Wysyłamy ofertę. 60277 Poznań, ul. Grochowska 15. Tel. (061) 674534, 672323 RO/64/94

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ KULIBABA, 01-911 Warszawa, Andersena 2, tel. 663-57-80 RO/132/94

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Naprawa głowic magnetowidowych VHS, wszystkie typy. Sprzedaż głowic nowych. GWARANCJA 12 miesięcy. FAKTURY VAT. Zamówienia telefoniczne realizowane w tym samym dniu paczką ekspresową. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 11 03 70 RO/323

• SPRZEDAM KATALOGI ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH NA CD-ROM. Tel. (0-22) 663 97 79 RO/23/96

• **Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy.** Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6, tel. 412-813 RO/172/93

• **PŁYTKI DRUKOWANE** wszystkich rodzajów, prototypy, małe serie, superekspresowo wykonujemy (korespondencyjnie) P.P.E., 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 (0-22) 758-00-74 RO/106/94

• **Komputerowe uruchamianie** i **naprawa** kodowanych odbiorników samochodowych. Na miejscu lub wysyłkowo "PiSi Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. (091) 84-41-56, fax (091) 84-52-14 RO/206/94

• **PŁYTKI DRUKOWANE** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66,131 CIGACICE, ul. Portowa 19, tel. (068) 85 12 70 RO/286/95

• **SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE.** Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 4,50 zł plus porto. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. „Elektro-druk„, skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/44/94

• **Wykrywacze metali** Andrzej Stasiak. Wrocław, Przestrzenna 24/2 (0-71) 67-57-88 RO/264

• **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszków, tel./fax 0-216/27330 RO/138/94

• **Amstrad, PACE** – serwis, części. Tel. 022-230940. RO/329

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Telefunken, setki innych 49 zł + VAT, uniwersalne Philex 75 zł + VAT.
MAGNETRONY, diody, kondensatory do kuchenek mikrofalowych. Hurt, detel, tania wysyłka, oferta gratis, gwarancja. Napisz, zadzwoń: "VIDEO2 SERVICE" 30,011 Kraków ul. Wrocławska 53, tel. (012) 23 33 66 RO/210/94

• **Uniwersalne końcówki** mocy m.cz. do 350 W. Niskie ceny, niezawodne działanie, krótkie terminy. Informacja koperta zwrotna + znaczek. Bognad Bursztyka, 82-300 Elbląg-1, skr. 22, tel./fax (0-50) 32-81-81 RO/265

• **Instrukcje serwisowe** mechanizmów magnetowidów w języku polskim opracowane przez doświadczonych serwisantów. Ponadto zaprogramowane pamięci EEPROM do serwisu RTV. INFOELEKTRONIKA P.P. box 7, Zielona Góra 8. Oferta - pobranie 5 zł. RO/341

• **Głowice UKF** na górne pasmo. Fonie RYMI. Sprzedaż wysyłkowa. Tel. (061) 67 93 90 RO/353

• **BATERIE SŁONECZNE** – fotoogniwa o mocy od 0,5 W do 53 W. Wysoka sprawność 14%, 10 lat gwarancji, napięcia 6, 12 V. GTB-SOLARIS, Przytyk 6/31, 01-962 Warszawa, tel. 35-64-26 RO/354

• **Głowice TVSAT** produkcji MITSUMI model TSU2E 51P, wysyłka za zaliczeniem pocztowym. 0-3-528 Warszawa, ul. Smoleńska 75/40 tel./fax6796492 RO/349

• **Sprzedaż wysyłkowa podzespołów i elementów elektronicznych.** Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszków, tel./fax 0-216/27330 RO/138/94

• **AMIGA500 NIEDROGO**, BOGATE WYPOSAŻENIE. Tel. 659 97 28 PC 386 8MB RAM KOOPROCESOR. Tel. (022) 659 97 28 RO/371

• **KUPIĘ WYKRYWACZ** ZŁOTA I SREBRA NA ODLEGŁOŚĆ. Mieczysław Samborski, Ponice 222, 34-700 Rabka RO/372
CYFROWY ANALIZATOR WIDMA AKUSTYCZNEGO nowy – sprzedam Paweł Więsik 05-400 Otwock ul. Inwalidów Wojennych 8, tel. 022 779 10 89 wieczorem RO/373

• **Wyprzedaż.** Potencjometry montażowe TVP102 (podkówki miniaturki), TVP1212, leżące, stojące, cały szereg, potencjometry PR, SVT, gałki i inne elementy. Hurt. Sprzedaż wysyłkowa. Informacje tel./fax01278-43-60. RO/375

• **Kupimy lampy** ECC 81 i ECC 83 po 10 szt. telefon 074 /669 256 w. 233. RO/376

• **Lampy elektronowe** wszelkiego typu odbiorczo-nadawcze. Sprzedaż – kupno. Dyskietki 3,5" HD DD. Sprzedaż, hurt, detal. 1 szt. = 1 zł, 11 szt. = 10 zł i taniej. Tel.(022)47-11-56 RO/358

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE do TV VIDEO HIFI itp.

PEŁNY KATALOG SCH. PO NADESŁANIU ZNACZKÓW za 7 zł

KLAR PSP

74-320 BARLINEK

ul. CHOPINA 11a,
tel./fax (095) 461-974, 462-696

RO/153/94

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość 6,5÷8,5$ - sztuka.
Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA. oraz inne pozłacane złącza starszej produkcji

Warszawa tel: 635-06-76

RO/072/92

Jeśli jesteś użytkownikiem komputera

ODRA, RIAD

lub innych starej produkcji

ZADZWOŃ !!!

"OLIMP ELECTRONICS"
sp. z o.o. skupuje złom komputerowy, układy scalone, tramzystory,złącza

NAJWYŻSZE CENY

Złącza typu LDB2 6-12$

Warszawa
tel. 0-90225921
tel./fax(022)7287052



MEMORY COMPUTER SYSTEMS
MEMCO S.A.
02-672 W-wa, Domaniewska 41
tel.: 43-76-36; 43-78-58;
fax: 43-36-42

PÓŁPRZEWODNIKI:
- DIODY
- TRANZYSTORY
- UKŁADY SCALONE
- OPTOELEKTRONIKA

oraz inne elementy elektroniczne.
Sprzęt RTV i komputerowy.
Zestawy dla radioamatorów.
DETAL, HURT, SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA.



02-585 W-wa, Al. Niepodległości 84
tel. 444422 fax 440992

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych.

02-620 W-wa, ul. Puławska 132
tel. 444443 fax 484495

Elementy SMD.
Również sprzedaż wysyłkowa.
Pełne oferty na życzenie.
Kompleksowe zaopatrzenie firm w części i podzespoły elektroniczne.

RO/088/93

GARMIN

PODZESPOŁY ODBIORNIKÓW NAWIGACJI SATELITARNEJ

GPS

Dostarczają dane:
- dokładna pozycja (do 50 metrów)
- prędkość poruszania się
- czas

OFERUJEMY RÓWNIEŻ ODBIORNIKI GPS W WERSJI TURYSTYCZNEJ, LOTNICZEJ I MORSKIEJ

ELPOL

ul. Żubrów 6, 71-617 Szczecin
tel.(091) 240-001 wew. 617
fax (091) 228-578

— DCF 77 —

Odbiorniki czasu atomowego

ZEGARY SYSTEMY ZEGAROWE

synchronizowane czasem atomowym
wysokość cyfry do 45 cm

IMMOBILISERY

AMART Logic

04-963 Warszawa
ul. Derkaczy 77
tel. 612 69 14
tel./fax 12 46 44

RO/227



HYBRID MICROCIRCUITS SENSORS
ul. G. Zapolskiej 38,
30-126 Kraków
tel./fax (012) 36-36-09

- mikroukłady hybrydowe grubowarstwowe realizacja wg. wymagań zamawiającego
- rezystory grubowarstwowe
- przetwornice napięcia, przekaźniki elektroniczne, rezystory bezindukcyjne i wysoko napięciowe, sieci rezystorowe w dowolnych konfiguracjach
- cienkowarstwowe czujnki temperatury

RO/222/95

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE

- profesjonalne;
- półprofesjonalne;
- dla amatorów;
-moduły;
-kity

36 różnych typów i rozmiarów
Zamówienia realizujemy za zaliczeniem pocztowym.
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.

Wszystkim zainteresowanym wysyłamy katalog.



Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul.Sąsiedzka 43
tel. 66-54-99 tel./fax 67-29-60



poleca:

Systemy radiopowiadomienia o alarmie i komputerowe stacje monitorujące:
- oryginalne polskie opracowanie
- możliwość podłączenia do dowolnej centralki alarmowej
- bezkonkurencyjny stosunek możliwości funkcjonalnych do ceny
- homologacje Ministerstwa Łączności

Producent: **"NOKTON" S.C.**
ul. Zamorska 41, 93-478 Łódź
tel.80-08-52
tel./fax 80-08-84

Dwa lata gwarancji RO/73/94



PRZEDSIĘBIORSTWO INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE
00 539 Warszawa, ul. Piękna 3a,
tel.(0-22) 6215021, 6220459,
fax:(0-22) 6250865.

Części zamienne i instrukcje serwisowe do telefonów i faksów firmy

PANASONIC

PILOTY TV-VIDEO-SAT

NAJSZERSZA OFERTA W KRAJU!

KONKURENCYJNE CENY
DLA ODBIORCÓW HURTOWYCH
KATALOGI GRATIS

PRZEDSTAWICIELSTWO FIRMY
G.B.S. - WŁOCHY
Warszawa,
tel./fax 022-643-56-96

RO/365

ALL-07 UNIWERSALNY PROGRAMATOR I TESTER F-MY





programuje:
wszystkie typy EPROM,EEPROM, FLASH, BPROM, Serial EPROM
wszystkie typy MPU/CPU
wszystkie typy PAL, GAL, PEEL, EPLD, FPL, MACH, MAX, MAPL

testuje:
TTL 74/54, CMOS 40/45, D-RAM, S-RAM, PLD

wyposażenie
wbudowany zasilacz,
kabel do interfejsu CENTRONICS,
oprogramowanie na IBM-PC,
opcjonalne adaptery do obudów PLCC, PGA, QFP, PQFP, SOP, TSOP,

wymagany sprzęt:
IBM PC-XT/AT/386 lub kompatybilny

Sprzedaż wysyłkowa na terenie całego kraju.
Wysyłka na koszt ELMARK.
Karty katalogowe dla zainteresowanych.
Informacje o innych programatorach Hi-Lo (na życzenie).

dystrybutor:
ELMARK®
ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
tel. (0-22) 693 30 54
fax (0-22) 693 30 55
BBS (0-22) 693 30 53

REGENERACJA KINESKOPÓW KOLOROWYCH

DO TELEWIZORÓW I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH

Kupimy zużyte kineskopy następujących typów:

A66ECF, A66EAK, A66JMZ, A66ECY, A66EAF, A66EAS - 80 zł
A59EAK, A59ECF, A59TMZ - 60 zł A51JUH (SONY) - 80 zł
A59JWB (SONY), A59JWC (SONY) - 120zł
A68JYK (SONY), A68JYL (SONY) - 150zł
61ŁK5C (z ekranem), 51ŁK2C, 510UFB,
51GGB, 51GGH, A51ECR i inne 20" i 21" - 30 zł

Nawiążemy stałą współpracę w zakresie skupu zużytych i sprzedaży regenerowanych kineskopów

inż. K. Paprocki, ul. Płońska 5, 03-683 Warszawa tel. (02) 678-48-36

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE:

Będzin, PAL-TRANZ-RCL	Sandomierz, SERWIS TV - VIDEO	Tarnów, PHPU „JUPITER"
Wojciech Samborski	inż. Andrzej Anwajler	Zbigniew Kucharski
ul. Kołłątaja 73	ul. Czachowskiego 29	ul. Goclara 8
tel. (032) 167-48-06	tel. (015) 32-44-66	tel. 090 31-33-46

stu 63 doc

65





ul. JANOWSKIEGO 15
02-784 WARSZAWA -URSYNÓW
TEL/FAX: (0-22)641-15-47
641-61-96 , 644-42-50

BEZPOŚREDNI IMPORTER I PRZEDSTAWICIEL firmy METEX w POLSCE.

METEX INSTRUMENTS jako pierwszy w POLSCE uzyskał certyfkaty zatwierdzenia typu GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR na wszystkie modele produkowanych multimetrów !!!.

								NOWE modele : podwójny wyświetlacz !				
TYP FUNKCJA	M 3800 3 1/2 CYFR	M 3610 M 3610B 3 1/2 CYFRY	M 3620 3 1/2 CYFRY	M 3630 M 3630B 3 1/2 CYFRY	M 3650 M 3650B 3 1/2 CYFRY	M 4650 M 4650B 4 1/2 CYFRY	M4650CR 4 1/2 CYFRY	M 3270 AUTOMAT	M3640 D 3 1/2 CYFRY	M 3650 D 3 1/2 CYFRY	M 3660 D 3 1/2 CYFRY	M 3850 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	200mV 2V+/-0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,3 % 40V 400V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 700V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	3V,30V,300V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	400mV 4,40,400V 750V
PRĄD STAŁY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	2mA 200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2mA 200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4 , 20A
PRĄD ZMIENNY	20,200,uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	—— 2m,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	—— 2,200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4 , 20A
OPORNOŚĆ	200 -ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	20-ohm 200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	400 ohm 4,40,400k 4M , 40 M
Pojemność	----	----	-----	2000pF, 20nF,200nF 2uf,20uF	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200nF 20uF	3nF 30nF 30uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	4,40,400 nF 4,40, 400 uF
Częstotliwość	----	----	-----	-----	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2kHz,20kHz 200kHz,1MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	4,40,400kHz 4, 40 MHz
Stany logic.	——	——	——	——	——	——	TAK	——	TAK	TAK	TAK	TAK
Temperatura	----	----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"
Beta tranzyst	TAK	TAK	——	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Test diody +ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
TRUE RMS PASMO w kHz	-------	---------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	TAK-20kHz 50kHz-sinus	----------	TAK-20kHz 50kHz-sinus	-------
Łącze do IBM RS 232c	----	----	-----	-----	-----	-----	TAK+ program	------	TAK+ program	TAK+ program	TAK + program	TAK+ program
FUNKCJE : HOLD/ AUTO. HOLD REL / CMP MIN / MAX DUAL DISPLAY PAMIĘĆ	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	TAK — — — —	TAK TAK TAK — TAK	TAK — — — —	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H. TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK (AUTO TAK TAK TAK TAK
SKALA decybelowa	-------	-----	-------	-----	-----	-----	-----	------	TAK dBm	------	TAK dBm	TAK dBm
Cena netto: BEZ 22 % podatku vat	90zł	3610-110zł 3610B-115zł	115zł	3630-125zł 3630B-145zł	3650-135zł 3650B-150zł	4650-200zł 4650B-220zł	250zł	130zł	220zł	190zł	250zł	270zł

***WSZYSTKIE INSTRUKCJE OBSŁUGI W JĘZYKU POLSKIM. !**
***MULTIMETRY NA POLSKIM RYNKU OD 1987 ROKU.**
*** OPROGRAMOWANIE (DOS , WINDOWS) W CENIE PRZYRZĄDU !**
***GWARANCJA 12 MIESIĘCY: PEŁNY SERWIS POGWARANCYJNY**
*** SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA : PŁATNE PRZY ODBIORZE PRZESYŁKI**

sl 64 doc
64 NDNOT



NDN
ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa – Ursynów
tel./fax (0-22) 641 15 47
tel. (0-22) 641 61 96,
(0-22) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl

MULTIMETR NOWEJ GENERACJI
PROTEK 506

NOWE WYZWANIE !!!

– CERTYFIKAT GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR RZECZPOSPOLITEJ POLSKIEJ
– TRUE RMS – *Pomiar przebiegów odkształconych,*
– RS 232c + Oprogramowanie IBM PC
– SKALA DECYBELOWA – *dBm -pasmo 20 kHz!*
– WYŚWIETLACZ 3 i 3/4 cyfry – PODWÓJNY ***o niespotykanych rozmiarach*** *(6,2x4,7 cm !!),* ***z podświetlaniem, 10 pom/sek, szybki bargraf.***
– WBUDOWANY GENERATOR: 2048, 4096, 8192 Hz
– WEWNĘTRZNY ZEGAR: program, alarm.
– PERFEKCYJNIE ZABEZPIECZONY na wszystkich funkcjach: np. włożenie kabla do gniazda 20 A gdy przełącznik jest np. na V – powoduje alarm !!
– PROGRAMOWANE FUNKCJE–MENU
– 10 PAMIĘCI.
– DOKŁADNOŚĆ: 0,5% (DC).
– CO MIERZY?? – WSZYSTKO !!!
AUTOMATYCZNA ZMIANA ZAKRESÓW !!
U, I do 20 A, R DO 40 MOhm, C do 100 µF, f do 10 MHz, indukcyjność, temperatura, dBm, stany logiczne, zmiany względne i procentowe, wartość minimum, maksimum i średnia funkcja HOLD zatrzymuje pomiar na wyświetlaczu głównym – wyświetlacz pomocniczy mierzy dalej !!
ciągłość obwodu, czas – wbudowany zegar, posiada generator sygnału 2 4 i 8 kHz nap. 4 V, wyświetla czy mierzona dioda jest dobra czy zła.

FUNKCJA PODWÓJNY WYŚWIETLACZ
umożliwia pomiar jednoczesny dwóch parametrów wielkości mierzonej: np. pomiar napięcia w mV i w decybelach.
– CZEGO NIE MIERZY? – *bety tranzystora !!*
– NAJWYŻSZA JAKOŚĆ ISO 9001
– NORMA NIEMIECKA VDE 0411

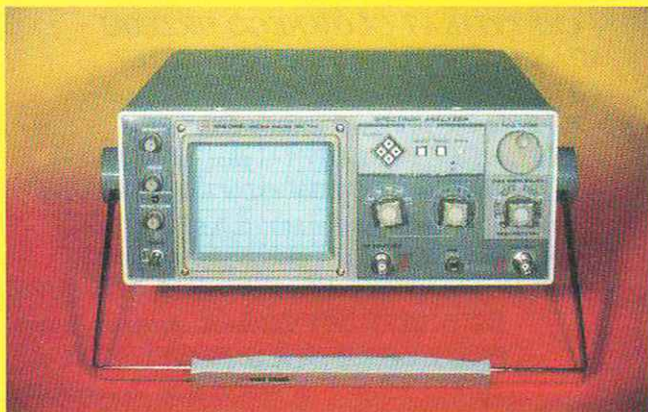
CZYM ZADZIWIA ??
@ POBOREM PRĄDU z 9 V baterii ⟨ 3,5 mA !!!.
@ WIELKIM EKRANEM WYŚWIETLACZA.
OPROGRAMOWANIE: DOS i WINDOWS
WAGA: 410 g
CENA? jeszcze przystępna: 300 zł + VAT
(w cenie przyrządu: FUTERAŁ, KABEL RS232 + DYSKIETKA z OPROGRAMOWANIEM IBM KABLE POMIAROWE).

@ SONDA TEMP. ze złączem adapter – opcja

ZDJĘCIE PRZEDSTAWIA PRZYRZĄD NATURALNEJ WIELKOŚCI – SKALA 1:1

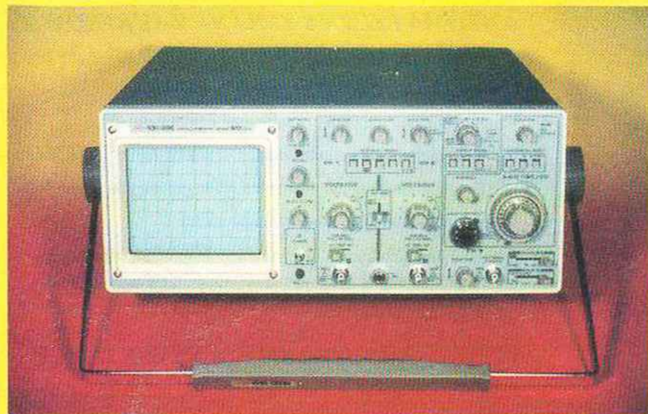
@ NAPISZ: PRZYŚLEMY PEŁNĄ KARTĘ KATALOGOWĄ.
@ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA: DETALICZNA za zaliczeniem pocztowym. (płatne przy odbiorze)
@ DLA FIRM – większe ilości wysyłka SERVISCO, płatne przelewem.

Dwa lata gwarancji na oscyloskopy HC i zestawy laboratoryjne METEX



Oscyloskopy cyfrowe i Analizatory widma

HC–5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT
HC–5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT
Sondy: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!
HC–7802: 1 GHz: analizator widma cena: 9 000 zł + VAT



Oscyloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie

(read–out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.
HC–5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźniona i normalna – 1800 zł
HC–5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź.i normalna – 2350 zł
HC–5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź.i normalna – 3500 zł
HC–5602: 20 MHz, READ–OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł
HC–5604: 40 MHz, READ–OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł



Oscyloskop HC–3502, NAJTAŃSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X–Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV–20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT
UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140 cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



Oscyloskop z ekranem LCD HC–3850 (2 kanały)

REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscyloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL–10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkich funkcji oscyloskopu z klawiatury komputera! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg – futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena:2600 zł + VAT, sonda HL–10 – 550 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



Zasilacze pojedyncze i podwójne

- 3003 – pojedynczy, 0–30 V, 0–3 A, zabezpieczony, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0–60 V, 0–1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacze (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 750 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 900 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



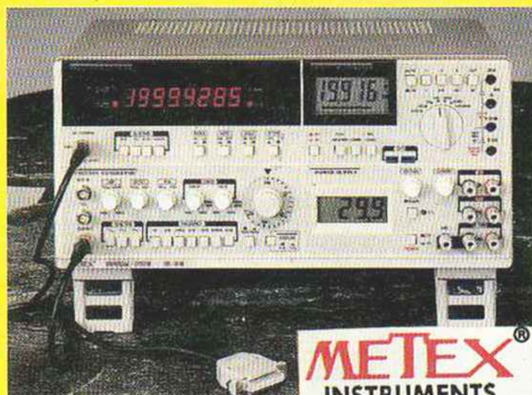
Miernik cęgowy HC–640AB (prądy zmienne)

- cęgi 20 A, 200 A, 600 A (zmienne); napięcie stałe i zmienne 1000 V/750 V, rezystancja i test ciągłości obwodu (2k), pomiar diody – 160 zł + VAT



NDN
ul. Janowskiego 15, 02-784 Warszawa - Ursynów
tel./fax (0-22) 641 15 47
tel. (0-22) 641 61 96, (0-22) 644 42 50.

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140



MS-9140 - urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy oraz multimetru cyfrowego.

- częstościomierz: 10 Hz... 250 MHz, imp. wejściowa 1MΩ/100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
- generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skrośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0,02 Hz...2 MHz (7 zakresów)
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0,05%!!!

Zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0...30 V, 0...2 A) - płynna reg., tętnie nie 1 mV
zasilacz 5 V, 2 A - nieregulowane
zasilacz 15 V, 1 A - nieregulowane

Cena kompletu: 1230 zł + VAT

TACHOMETR DT-2236 z indywidualnym świadectwem legalizacji GUM!!!



w cenie: 450 zł + VAT

CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

– Wielofunkcyjność - tachometr optyczny (zdalny pomiar prędkości obrotowej w rpm (obroty/min); tachometr stykowy (pomiar stykowy prędkości obrotowej w rpm (obroty/min) i prędkości liniowej powierzchni w m/min i ft/min (stopy/min).
– Szeroki zakres pomiarowy: 0,5 do 100 000 rpm.
– Automatyczna pamięć wartości maksymalnej i minimalnej pomiaru, które mogą być wyświetlone po naciśnięciu przycisku MEMORY CALL.
– Kontrastowy wyświetlacz LCD z pomijaniem zer nieznaczących, energooszczędny i nie wprowadzający błędów odczytu.
– Konstrukcja oparta na jednym układzie scalonym LSI i generatorze podstawy czasu z rezonatorem kwarcowym, gwarantująca pomiar szybki i o wysokiej dokładności.
– Starannie zaprojektowana obudowa z lekkiego i wytrzymałego tworzywa ABS oraz wykorzystanie wysokiej jakości elementów, gwarantują wygodną, wieloletnią pracę w dowolnym zakresie zastosowań.

Dokładność pomiaru: +(0,05% + 1 cyfra)
Okres próbkowania: 1 sekunda (powyżej 6 rpm)
Efektywna odległość pomiaru optycznego: 50 do 150 mm (maks. 300 mm zależnie od oświetlenia zewnętrznego)
Dobór zakresu: automatyczny
Podstawa czasu: rezonator kwarcowy
Układ pomiarowy: mikroprocesor jednoukładowy LSI
Źródło zasilania: 4x1,5 V (baterie typu AA lub UM-3)
Temperatury pracy: 0^oC do 50^oC
Pamięć pomiaru: Wartości - maks., min., ostatnia
Waga: 300 g (z baterią)
Wymiary: DSW 215x65x38 mm
Wyposażenie: Instrukcja obsługi, futerał, taśma ze znacznikami odblaskowymi (600 mm), kółko sprzęgające (do pomiaru prędkości), adaptery RPM (CONEL, FUNEL)
Wyświetlacz: LCD-10 mm, 5 cyfr, wskaźniki funkcji
Zakresy pomiarowe: tachometr optyczny - 5 - 99999 rpm
tachometr stykowy - 0,5 - 19999 rpm
prędkość liniowa - 0,05 - 1999,9 m/min

Rozdzielczość:
tachometr optyczny:
- 0,1 rpm (0,5 - 999,9 rpm)
- 1 rpm (ponad 1000 rpm)

tachometr stykowy:
- 0,1 rpm (0,5 - 999,9 rpm)
- 1 rpm (ponad 1000 rpm)

prędkość liniowa:
- 0,01 m/min (0,05 - 99,99 m/min)
- 0,1 m/min (ponad 100 m/min)

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9150

- zasilacze: 0-30 V/0-2 A - regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
- generator funkcyjny 0-2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbocze, wobulacja), napięcia wyjściowe 0-20 V
- częstościomierz (3 wejścia) do 1,3 GHz (pomiary asymetrycz ne: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
- multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 400 μF, logic) - jak 3850, łącze RS232 - dyskietka

Cena 1420 zł + VAT

UWAGA OFERTA SPECJALNA
ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502
(20 MHz, 2 kanały)
2100 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)
2 lata gwarancji

UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ:
termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksomierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH-metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgowe prądu stałego.
NAPISZ: WYŚLEMY KARTY KATALOGOWE

BURR-BROWN®

ANALOGOWA PRECYZJA

Digitally Programmable Instrumentation Amplifiers



Model		Gain Steps	Offset Voltage µV (max)	Offset Drift µV/°C (max)	Gain Error, G=1 % (max)	Gain Drift, G=1 ppm/°C (min)	CMR, G=100 dB (min)	Slew Rate V/µs (typ)	Package	Special Features/Applications
PGA 103	Bipolar Input	1/10/100	1.5 mV	5*	0.02	2*	-	9	DIP/SO 8	Digitally Programmable Op Amp • 25µs/0.01% • 0.003% Nonlinearity
PGA 204	Bipolar Input	1/10/100/ 1000	50	0.25	0.024	10	110	0.7	DIP/SO 16	Precision PGA • 0.001% Nonlinearity • 2nA Bias Current • ±40V Overvoltage Protection
PGA 205	Bipolar Input	1/2/4/8	50	0.25	0.024	10	95 G=8	0.7	DIP/SO 16	Like the PGA 204, but with Binary Gain Steps
PGA 202	FET Input	1/10/100/ 1000	1 mV	12	0.15	15	92	20	DIP 14	Fast, Digitally Programmable FET INA • 50 pA Bias Current • 2µs/0.01%
PGA 203	FET Input	1/2/4/8	1 mV	12	0.15	15	86 G=8	20	DIP 14	Like the PGA 202, but with Binary Gain Steps
PGA 206	FET Input	1/2/4/8	200	1	0.024	10	95 G=8	30	DIP/SO 16	Fast, Digitally Programmable Precision FET INA • ±40V Overvoltage Protection • Ideal for Multiplexer-Aplications • Pin-Compatible to the PGA 204/205
PGA 207	FET Input	1/2/5/10	200	1	0.024	10	95 G=10	30	DIP/SO 16	Like the PGA 206, but G=1/2/5/10

Isolation Amplifiers



Model		Isolation Voltage µV (max)	Voltage Supply ±V	Gain	Linearity % (max)	Bandwidth kHz (typ)	Package	Special Features/Applications
ISO 102	Ext. Power Supply	1500	10-20	1	0.003	70	DIP 24	High precision ISO • 14 Bit Linearity • Internal • +5V References • 3,5kV-Version (ISO106)
ISO 120	Ext. Power Supply	1500	4.5-18	1	0.01	60	DIP 24	Synchronizable • 12 Bit Linearity • 115 dB IMR at 60 Hz • Tested Using VDE 884
ISO 121	Ext. Power Supply	3500	4.5-18	1	0.01	60	DIP 40	Like the ISO 120, but with 3500V Isolation Voltage
ISO 122	Ext. Power Supply	1500	4.5-18	1	0.02	50	DIP 16 SO 28	Low-Cost Version of the ISO 120 • Small Plastick Package • Nonsynchronizable
ISO 130	Ext. Power Supply	3750	+5	8	0.25	85	DIP/SO8	Single Supply Diff. In and Diff. Out ISO, 10kV/µs • Tested According to Ul 1377, CSA and VDE 884 • Ideal for Shunt Measurements
ISO 103	Int. DC/DC - Converter	1500	10-18	1	0.05	20	DIP 24	Complete ISO with Isolated Input • Synchronizable • Additional ISO Voltage Supply of ±10V to ±18V and ±50mA Available Externally
ISO 113	Int. DC/DC - Converter	1500	10-18	1	0.05	20	DIP 24	Like the ISO 103, but with Isolated Output
ISO 212	Int. DC/DC - Converter	750	+(11.4-16)	1-100	0.05	1	SIP 38	Single Supply Complete ISO • 75mW • Synchronizable • Additional ISO Voltage Supply of ±8V and 3 mA External • Idealfor Isolated 4-20mA Transmitters
ISO 213	Int. DC/DC - Converter	1500	+(11.4-16)	0.5-5000	0.025	1	SIP 38	Like the ISO 212, but with ±10V Instrumentation Input • ±40V Input Protection ±14V/3mA Additional ISO Voltage Supply • 45 mW

Digital Data Couplers with Galvanic Isolation



Model	Isolation Voltage Vrms (min)	Data Rate MBit/s	Voltage Supply V	Package	Special Features/Applications
ISO 150	2600	80	+5	DIP 24 SO 28	Digital Data Coupler • 2-Channel, Bidirectional • CMOS/TTL-Compatible • 50mW • Symmetrical t_{on}/t_{off} of 6 ns • PD Tested Using VDE 884
ISO 485	1500	20	+5	DIP 24	Isolated RS 485-Bus Transceiver

* = Typical Values

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL

SE UNIPROD - COMPONENTS
44-100 Gliwice

ul.Sowińskiego 26
Tel/Fax: 032/38 20 34, 37 64 59



UWAGA!

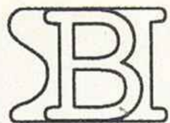
1/4W TAŚMOWANE REZYSTORY

już od 0.54 gr za 1 szt.

cena hurtowa netto

SEMICS
IZSAP - S. Subotkiewicz
70-784 Szczecin
ul. Struga 78
tel. 091-626500
tel. 091-626700
fax 091-643831

Podzespoły w cenach SEMICS'a można kupić również w Warszawie, u naszego przedstawiciela - BLABREK, Giełda - ul. Wolumen, pawilon 36, tel. 6699931



SBH Elektronik s.c.

MULTIMETRY CYFROWE

MULTIMETRY CYFROWE

MIERNIK CĘGOWY DM-260÷266

Miernik cęgowy przeznaczony jest do pomiarów: napięcia stałego, napięcia zmiennego, prądu zmiennego, rezystancji, pomiaru temperatury (model 260) i testu izolacji przy zastosowaniu przystawki (model 261). Przyrządy tej grupy wyposażone zostały w centralny przełącznik do zmiany funkcji i zakresów pomiarowych, czytelny wyświetlacz LCD 3½ cyfry z możliwością zatrzymania wyniku pomiarowego oraz automatyczną zmianą znaku polaryzacji, sygnalizacją przepełnienia zakresu pomiarowego i stanu baterii. W wyposażeniu są kable pomiarowe, instrukcja obsługi i futerał.

PRĄD PRZEMIENNY ACA	0,1 A ÷1000 A
TEST IZOLACJI	100 kΩ ÷2000 MΩ (z przystawką 500 V)
TEST CIĄGŁOŚCI OBWODU	50 Ω ± 25 Ω z sygnalizacją akustyczną
POMIAR TEMPERATURY(DM 260)	0°C ÷1000°C
NAPIĘCIE PRZEMIENNE ACV	1 V÷750 V
NAPIĘCIE STAŁE DCV	1 V÷1000 V
REZYSTANCJA (DM 260)	100 mΩ ÷ 2 MΩ
REZYSTANCJA (DM 266)	100 mΩ ÷ 20 kΩ
DOPUSZCZALNE PRZEKROCZENIE	1200 A / 60s.
ROZWARCIE SZCZĘK	5 cm
WYŚWIETLACZ	13 mm 3½ cyfry (1999)
TEMPERATURA PRACY	0°C ÷ 50°C
WYMIARY	230 mm*70 mm*37 mm
BATERIA	9 V typu 6F22
WAGA	310 g



SBH Elektronik ul.Ratuszowa 11 Warszawa 03-450 tel/fax 619-33-72; 619-22-41 wew. 157

Przyrządy pomiarowe dla przemysłu

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s.c.
92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
tel./fax: (0-42) 74 74 55

Przenośne mierniki cyfrowe produkcji **YU FONG ELECTRIC CO., LTD**

Firma YU FONG posiada certyfikat **ISO 9002**, wszystkie przyrządy YU FONG posiadają certyfikaty **TÜV** !!!

Mierniki uniwersalne:	YF-3200, YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76
Miernik palcowy:	YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20MΩ, buzzer)
Mierniki cęgowe:	YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)
miernik prądu stałego ->	YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, pomiar ACV, DCV, Ω, f, buzzer)
	YF-8050 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 4kΩ, do 4MHz, buzzer)
miernik upływności->	YF-8060 (**10µA ÷100A/AC**, do 500V/AC, do 400Ω, buzzer)
	YF-8070 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ, do 5MHz, buzzer)
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 µF, holster)
Mierniki izolacji:	YF-502 (500V), YF-504 (1000V)
Mierniki temperatury:	YF-130 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
(zakres zależny od sondy)	YF-132 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)
Sondy temperatury:	TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni); TP-03 (bez obudowy);
(termopary typu K)	TP-04 (do powierzchni)
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80
Miernik światła:	YF-170 (0,1 ÷ 20 000 LUX, kl. 3,0)
Miernik dźwięku:	YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)
Holster (gumowa osłona):	do YF-3700, YF-70, YF-76

NIEZWYKLE ATRAKCYJNE CENY DETALICZNE I HURTOWE, SPRAWDŹ SAM - ZADZWOŃ !!!

YF-3501

YF-3503

YF-3700

2 lata gwarancji

YF-3700

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- na zakresie mV rez. wej. 100 MΩ
- 1000 godzin pracy bez wymiany baterii !
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MAX, MIN, REL
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
- linijka analogowa, autom. wył. zasilania

DCV: 100 µV ÷ 1000 V kl. 0,5
ACV: 100 µV ÷ 750 V, kl. 1,0
DCA: 1 µA ÷ 20 A, kl. 0,8
ACA: 1 µA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 40 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 40 µF, kl. 3,0
Częstotliwość: 0,01 Hz ÷ 1 MHz, kl. 0,5
Test: diod, ciągłości połączeń
Baterie: 2x1,5V typ UM3 („AA")
Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry

2 lata gwarancji

YF-3501

Dane techniczne:
- automatyczna zmiana podzakresów
- na zakresie mV rez. wej. 100 MΩ
- wysokość cyfr **20 mm**
- funkcja "**DATA HOLD**"
- **niewiarygodnie** niska cena !!!
- czas życia baterii 1000 godzin !!!
- skuteczne zabezpieczenie na wszystkich podzakresach

DCV: 100 µV ÷ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 1 mV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 10 µA ÷ 20 A, kl. 1,2
ACA: 10 µA ÷ 20 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,8
Test: diod ciągłości połączeń
Bateria: 2x1,5V typ "AA" (SUM-3)
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

holster gratis

YF-3503

Dane techniczne:
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- pomiar stanów TTL
- **niewiarygodnie** niska cena !!!

DCV: 100 µV ÷ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 100 µV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 0,1 µA ÷ 20 A, kl. 1,2
ACA: 0,1 µA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 20 µF, kl. 3,0
Test: diod, ciągłości połączeń, baterii, h_{FE}
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

YF-70

2 lata gwarancji

YF-70

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja „Peak hold" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m

Wbudowany wskaźnik kolejności faz
DCV: 100 µV ÷ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 µV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,2
ACA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 1,0
Częstotliwość: 1 Hz ÷ 5 MHz, kl. 0,8
Temperatura: -50°C÷1300°C, kl. 1,0
Test: diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

Produkcja **METER INTERNATIONAL CORP.**

Programowane zasilacze DC (µP): LPS-301 (30W, 30V/1A lub 15V/2A), **LPS-302** (60W, 30V/2A lub 15V/4A), **LPS-303** (90W, 30V/3A), **LPS-304** (70W, ±30V/1A, 5V/2A), **LPS-305** (165W, ±30V/2,5A, 5V lub 3,3V/3A)
Generator+licznik (µP): FG-506 6MHz generator + 100MHz licznik, **FG-513** 13MHz generator + 100MHz licznik
Przenośny mostek RLC: MIC-4070D (R: 1mΩ÷20MΩ; L: 0,1µH÷200H; C: 0,1pF÷20 000µF; tg δ; pomiar przy 1kHz lub 120Hz)
Miernik cęgowy MIC-2080W: (DCA/ACA:0,1A÷1kA; **True RMS**; DCV: 100mV÷750V; ACV:100mV÷650V **True RMS**; R: 1Ω÷2kΩ; F: 1Hz÷2kHz; P: 10W÷200kW; funkcja **Peak Detect** i **Data Hold**, buzzer
Miernik uniwersalny MIC-39: (DCV: 0,1mV÷1kV; ACV: 0,1mV÷750V **True RMS**; DCA/ACA: 10µA÷20A; **True RMS**; R: 0,1Ω÷40MΩ; C: 1pF÷40µF F: 0,1Hz÷600kHz; buzzer, LCD 3 3/4, linijka analogowa; test diod; holster; funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory, Read

YF-76

2 lata gwarancji

YF-76

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- pomiar **„TRUE RMS"** dla 40Hz÷1kHz
- zatrzymanie wyniku funkcją „Data hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m

DCV: 10 µV ÷ 1000 V, kl. 0,05
ACV: 10 µV ÷ 750 V, kl. 1,0 TRUE RMS
DCA: 10 nA ÷ 10 A, kl. 0,5
ACA: 10 nA ÷ 10 A, kl. 0,8 TRUE RMS
Rezystancja: 0,01 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,15
Częstotliwość: 0,1 Hz ÷ 200 kHz kl. 0,5
Test: diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 4 1/2 cyfry

MIC-39

MIC-4070D

- ✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów przyrządów pomiarowych dołączamy instrukcję w języku polskim !
- ✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe przyrządów pomiarowych.
- ✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową. Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy.
- ✓ Serwisem (gwarancyjnym i pogwarancyjnym) objęte są wyłącznie przyrządy zakupione z oryginalną kartą gwarancyjną firmy **"TOMTRONIX"**.

TOMTR01
STR71.DOC

Profesjonalne mierniki najnowszej generacji
BM 837; BM 729; BM 328 - samochodowy



BM 837 True RMS, dBm (cena detaliczna: 878,- PLN)

- **Podwójny, podświetlany wyświetlacz 4 3/4 cyfry** (zliczanie do 40 000, 99999 przy pomiarze częstotliwości) przełączany na 3 3/4 cyfry (4 000) - pomiar 5x/s, **dodatkowy wyświetlacz 4 cyfry pracujący równolegle** umożliwia obserwację dwóch wielkości jednocześnie: ACV & Hz, ACA & Hz, ADP & Hz, nS & GΩ, Duty% & Hz **+ 43 elementowy bardzo szybki bargraf** - pomiar 128x/s, możliwość ustawienia zera na środku skali (0..40, -200%..+200%, -20%..+20%)
- Zliczanie i podawanie ilości zarejestrowanych pomiarów (nawet 50ms impulsów) i ich wartości maksymalnych **MAX**, minimalnych **MIN**, różnicowych **MAX-MIN**, średnich **AVG**
- **Pomiar dBm** wybór z pamięci 20 impedancji, pasmo do 20kHz, zakres -11.76 ÷ +54.25 dBm na 600Ω
- Pomiar Współ. Kształtu dowolnego przebiegu, nawet 0.8ms impulsów (CREST)
- **True RMS do 50 kHz !!!**
- **Dokładność podstawowa 0.08%** na DCV
- **Dokładność 0.002%** na pomiarze częstotliwości
- Niespotykane rozdzielczości !!! **0.001Ω, 0.001Hz, 0.01µA**
- **Pomiar konduktancji do 400nS** (rezystancja 10GΩ)
- **Pomiar pojemności do 40mF !!!**
- Przechowywanie i wywoływanie informacji (STORE, RECALL)
- Pomiar Względny, Procentowy, Na jednostkę
- **Wybór trybu pracy** - Automatyczny lub Ręczny
- **APO** Automatyczne Wyłączanie Zasilania
- Wejściowy filtr liniowy 50/60Hz
- Wymiary w osłonie 186mm x 87mm x 35.5mm.



BM 729 (cena: 561,-PLN) - uproszczona wersja BM 837, **BM 328** (cena: 578,-PLN)
Miernik spełnia normy CE, UL, CSA, IEC oraz posiada Certyfikat Głównego Urzędu Miar RP.

NOWOŚCI W OFERCIE NASZEJ FIRMY

Duży wybór sond pomiarowych temperatury typu K w atrakcyjnych cenach.
Miniaturowe czujniki temperatury:
PT 100, PT 500, PT 1000 typu FLAT (PT100 1,3x1,7x 2,4mm, PT1000 1,3x2x7,2mm) i ROUND (PT100 ϕ3x6mm); zakres temperatur od -50°C do +600°C.

SKUTECZNY POMIAR WARTOŚCI SKUTECZNEJ, to nowy miernik firmy CHY. FIREMATE CHY 23T

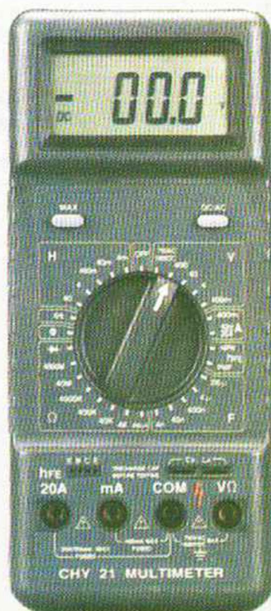
UNIWERSALNE MOSTKI RLC — **CHY 21 (CHY 20)**

Wyświetlacz:
3 3/4 cyfry (3 1/2 cyfry CHY20)

Pomiary:
- DCV: 100µV do 1000V
- ACV: 100µV do 750V
- DCI/ACI: 10µA do 20A
- R: 0,1 do 4GΩ
  0,1 do 2GΩ (CHY20)
- C: 1pF do 200µF
- f: 1Hz do 4MHz
  1Hz do 20MHz (CHY20)
- L: 1µH do 40H
  1µH do 20H (CHY20)
- LOGIKA (CHY21), funkcja DUTY% (CHY20)

Testy:
Dioda, Hfe, sygnał akustyczny zwarcia (BEEPER)

Zabezpieczenia:
- do 1000V na DCV/ACV
- do 500V na R, DIODA, S.Ak., f, LOGIKA, DUTY
- bezpieczniki ceramiczne 0,5A i 20A na zakresach prądowych



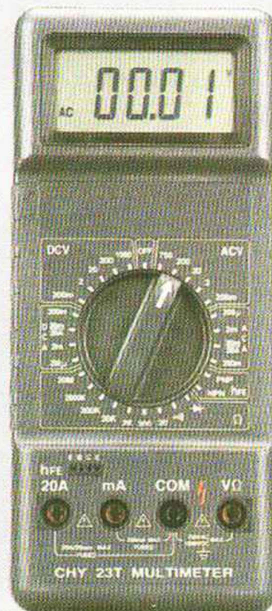
MIERNIKI PRECYZYJNE — **CHY 23T (CHY 23)**

Wyświetlacz:
4 1/2 cyfry

Pomiary:
- DCV: 10µV do 1000V
- ACV: 10µV do 750V
  (CHY23 sinusoida do 50kHz)
  (CHY23T true RMS do 20kHz)
- DCI/ACI: 10nA do 20A
  (CHY23T true RMS 50÷500Hz)
- R: 0,001Ω do 20MΩ

Testy:
Dioda, Hfe, sygnał akustyczny zwarcia (BEEPER)

Zabezpieczenia:
- DCV/ACV do 1000VDC/750VACrms (500VDC/Acrms na 200mV)
- bezpieczniki ceramiczne 0,5A /250V na µA i mA i 20A/600V na 20A,
- 500V na R, DIODA, BEEPER





Bezpośredni import i dystrybucja
80-266 Gdańsk, ul. Grunwaldzka 216 tel: (0-58) 45 27 86, tel/fax: 46 05 26

Kane-May COMARK

PROFESJONALNE PRZYRZĄDY I SYSTEMY
pomiarowo-rejestrująco-monitorujące

CERTIFICATE No. FM12179 ISO 9001

NAMAS CALIBRATION No. 0451



Superprecyzyjny (±0,01°C) termometr C8650 (typ PRT) z RS232C i 16-kanałowym ekspanderem C8662

Przyrządy i systemy pomiarowe znanej, angielskiej firmy COMARK są niezastąpione wszędzie tam gdzie niezbędny jest niezwykle dokładny i wiarygodny pomiar:

- temperatury
- ciśnienia
- wilgotności
- kwasowości (pH)
- przepływu powietrza
- prędkości obrotowej

Nasza oferta obejmuje pojedyncze mierniki jak i całe systemy:

- ogólnego stosowania
- przemysłowe
  - kontrola procesów produkcyjnych
  - przetwórstwo żywności
  - przechowalnictwo
- laboratoryjne – specjalizowane
- przenośne przyrządy pomiarowe
- rejestratory danych (wizualizacja danych na PC)
- rejestratory/drukarki
- wielokanałowe, mikroprocesorowe systemy monitorująco-rejestrujące

Oferujemy bardzo szeroki wybór akcesoriów, m.in.:

- sondy (K, T, PST, Pt100) uniwersalne, specjalistyczne (powierzchniowe, powietrzne, rurowe, cęgowe, paskowe, penetrujące, zanurzeniowe i in.)
- przewody • gniazda • adaptory • osłony • wzorce • certyfikaty

Urządzenia spełniają normy m.in. IP67, IP68, BSEN 60529, IEC 529

Mierniki cęgowe CIE 260B (CIE 260T)



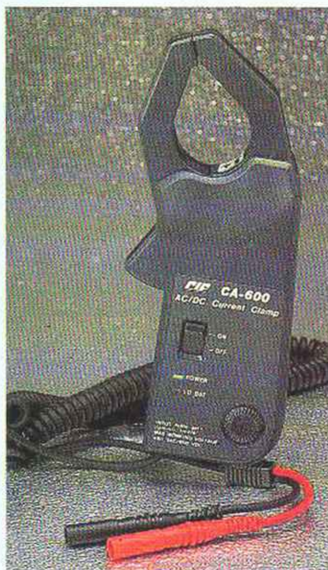
CIE 260B (cena: 230,- PLN)

LCD: 3 1/2 cyfry, H = 13 mm
ACA: 0,1..200/1000 A
DCV: 0,1..200 m/20/1000 V
ACV: (50÷500 Hz): 0,1..200/750 V
R: 0,1..200/20 k/2 M
Testy: Diod, Ciągłości połączeń (beeper)
Funkcje: PEAK HOLD
Zabezpieczenia:
ACA: 1200 A,
ACV: 750 V AC/DC
DCV: 1000 V DC/AC
pozostałe zakresy:
500 V DC/ACrms

CIE 260T (cena: 265,- PLN)
j.w. ale dodatkowo zakresy:
ACA: 20 A i **Temp.** 0,1..200/750°C
Zabezpieczenia: j.w., ale dodatkowo Temp. 60 V DC/24 V AC

Wysmukłe cęgi o rozwarciu szczęk do 54 mm ułatwiają pomiar w najtrudniejszych warunkach.
Miernik posiada Zatwierdzenie Typu G.U.M.

Przystawka cęgowa CIE CA 600 (cena: 219,- PLN)



Do pomiaru prądu stałego DC i zmiennego AC. Współpracuje z każdym multimetrem o Rw ≥10 kΩ (AC/DCV)

Parametry:

Wyjście :	1 mV/1 A
ACA/DCA :	1...600 A
Max prąd :	600 A
Max. śr. przewodu:	30 mm

Budowa:
Dwa czujniki Halla, kompensacja histerezy przy pomiarach DCA regulacja zera.
Zalecana zwłaszcza dla serwisów samochodowych.

Dzięki długiemu, elastycznemu przewodowi świetnie nadaje się do pracy w miejscach trudnodostępnych – odczyt może odbywać się w odległości nawet do 1,5 m od punktu pomiaru !!



PROFESJONALNE NARZĘDZIA
DO OBRÓBKI KABLI, ZŁĄCZ i KONEKTORÓW
dla elektroniki, elektrotechniki i motoryzacji

- Zaciskarki do: BNC, D-SUB, złącz telefonicznych (do 8P8C), konektorów samochodowych (izolowanych i nieizolowanych)
- Bogaty wybór (ponad 30 rodzajów) konektorów izolowanych



Od podanych cen detalicznych brutto stosujemy upusty przy sprzedaży hurtowej. Oferujemy atrakcyjne warunki współpracy. Zastrzegamy sobie możliwość zmiany cen.



P.H. BIALL, 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216
tel. (0-58) 45-27-86, tel./fax (0-58) 46-05-26

BIALL01
STR 73.00C

Katalogi i cennik wysyłamy po otrzymaniu zaadresowanej koperty formatu C5 (16.20 x 22.90) ze znaczkiem o nominale 0,75 zł.
STAŁY PUNKT SPRZEDAŻY (sob.-niedz.) na Giełdzie Elektroniki w W-wie ul. Wolumen, stoisko na gł. placu samochodowym, strona północna.

MIERNIKI WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH W ENERGETYCE

ŚWIADECTWA GUM



MIERNIK REZYSTANCJI UZIEMIEŃ ERT-1000

NOWOŚĆ

Parametr	Wartość
Zakres pomiarowy[Ω]	0÷10, 0÷100, 0÷1000
Błąd podstawy	±2,5%*
Wpływ temperatury otoczenia	±0,25%/10°C
Wpływ rezystancji sond uziemiających	±5% w zakresie rezystancji (0÷5) kΩ
Wpływ potencjału ziemi	±2% w zakresie napięcia (0÷5) V
Rezystancja izolacji [MΩ]	> 200
Napięcie [kV] - probiercze	3
Zakres temperatury pracy [°C]	0÷40
Wilgotność względna powietrza	Max. 80% (trwale)
Wymiary zewnętrzne [mm]	1 70 x 210 x 90
Masa miernika [g]	1100
Zasilanie z baterii	6 V (typu R6 - 8 szt.)

*) Względem wartości końcowej zakresu pomiarowego

Swiadectwo typu RP T 96 117

Cena: 595 PLN



CYFROWY MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI SDIT 30

NOWOŚĆ

- Zasilanie bateryjne
- Automatyczna regulacja zera
- Wskaźnik napięcia w mierzonym obwodzie
- Odczyt cyfrowy
- Napięcie wyjściowe: DC - 250 V, 500 V, 1000 V
- Zakres pomiarowy: 0 ÷ 200 MΩ dla wszystkich napięć wyjściowych

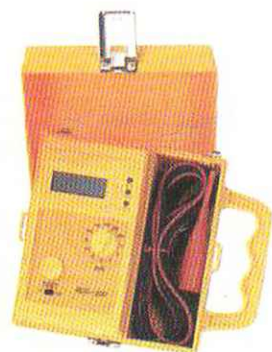
Dokładność:

	Ohm	250 V	500 V	1000 V
0 ÷ 200Ω	±1,5%, ±2 cyfry			
0 ÷ 100 M Ω		±1.5%, ±3 cyfry	±1,5%, ±2 cyfry	±1,5%, ±2 cyfry
100 ÷ 2000 MΩ		±2%, ±5 cyfr	±1,5%, ±2 cyfry	±1,5%, ±2 cyfry
200 ÷ 1700 MΩ		±3%, ±7 cyfr	±3%, ±4 cyfry	±3%, ±3 cyfry
1700 ÷ 2000 MΩ		±4%, ±8 cyfr	±4%, ±6 cyfr	±4%, ±5 cyfr

Wymiary [mm] – 170 x 210 x 90
Masa miernika [g] – 950

Świadectwo typu RP T 96 153

Cena: 399 PLN

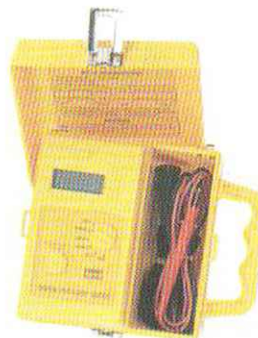


CYFROWY MIERNIK WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWO-PRĄDOWYCH RCD200

NOWOŚĆ

Wyświetlacz	– LCD – 4 1/2 cyfry
Rozdzielczość	– 0,1 msek.
Pomiar	– w dodatnim i ujemnym cyklu sinusoidy napięcia
Prąd pomiarowy	– 3 mA, 5 mA, 6 mA, 10 mA, 15 mA, 30 mA
	– 50 mA, 100 mA, 150 mA, 200 mA, 300 mA, 500 mA
Dokładność:	
prądów pomiarowych	– ±3% przy 240 V AC
czasu	– ±1% odczytu ±2 cyfry
Czas przyłożenia prądu pomiarowego	– 1000 msek. (max)
Zasilanie	– 240 VAC ±10% 50 Hz (poprzez badany wyłącznik różnicowo-prądowy)
Bezpiecznik	– 5 A
Wymiary [mm]	– 170 x 210 x 90
Masa [g]	– 900
Temperatura pracy	– 0 ÷ 40 °C
Obudowa	– ABS

Cena: 535 PLN



CYFROWY MIERNIK PĘTLI ZWARCIA SL3000

NOWOŚĆ

Wyświetlacz – LCD 3 1/2 cyfry

Zakres	Rezystor pomiarowy	Prąd pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
20Ω (0÷19,99Ω)	5Ω	47A	0,01Ω	±1,5% odczytu ±2 cyfry
200Ω (0÷199,9Ω)	5Ω	47A	0,1Ω	±3% odczytu ±2 cyfry
2000Ω (0÷1999Ω)	510Ω	0,47A	1Ω	±10% odczytu ±3 cyfry

Zakresy pomiarowe prądu zwarcia

Zakres	Rezystor pomiarowy	Prąd pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność
20 kA (0,2÷19,99kA)	5Ω	47 A	10 A	do 10 kA ±5% odczytu ±5 cyfr
2000 kA (0÷1999 A)	5Ω	47 A	1 A	±10% odczytu ±5 cyfr
200 A (0÷199,9 A)	51Ω	4,7 A	0,1 A	±20% odczytu ±5 cyfr

Zasilanie	– 200 ÷ 260 V AC 50/Hz
Bezpiecznik	– 30 A
Wymiary [mm]	– 170 x 205 x 90
Masa [g]	– 900
Temperatura pracy	– – 10° C ÷ + 40° C
Obudowa	– ABS

Cena: 399 PLN

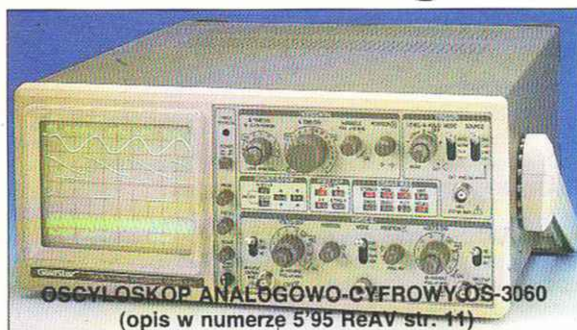
SUMMIT01
SIE74.DOC



WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER, DYSTRYBUCJA, SERWIS

MER SERWIS
ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel. 31-42-56 tel./fax 31-25-21

LG Precision Co., Ltd.



OSCYLOSKOP ANALOGOWO-CYFROWY OS-3060
(opis w numerze 5'95 ReAV str. 11)



LG-3000



OSCYLOSKOP ANALOGOWY OS-9100D



OSCYLOSKOP ANALOGOWY TYPU READ-OUT OS-904RD



OSCYLOSKOP ANALOGOWY OS-9020P



GENERATOR AO-3001C

OSCYLOSKOPY ANALOGOWE

		Cena
OS-9020P	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1190
OS-9020A	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1290
OS-9040D	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu	1980
OS-9060D	60 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz, opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	2470
OS-9100P	100 MHz, 3 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz, opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	3120
OS-9100D	100 MHz, 3 kanały, 6 śladów, 5 ns/dz opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	3470

OSCYLOSKOP Z WBUDOWANYM GENERATOREM FUNKCYJNYM

OS-9020G	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, F_g = 0,1 Hz – 1,0 MHz	1560

OSCYLOSKOPY TYPU READ-OUT (z kursorami)

OS-902RB	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu	1980
OS-904RD	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu linia opóźniająca	2570

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

OS-3020	20 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, pamięć 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out, linearyzacja	3690
OS-3040	40 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, pamięć 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out, linearyzacja	4550
OS-3060	60 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, pamięć 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out, linearyzacja	5480
LG-3000	Oprogramowanie do oscyloskopów serii 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja).	200

SONDY DO OSCYLOSKOPÓW (2 szt w komplecie)

GS-060M	50 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	98
CP-210	60 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	220
CP-209	100 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/14 pF, 1,5 m	320

GENERATOR M.CZ. Z WBUDOWANYM CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AO-3001C	10 Hz-1 MHz, zniekształcenia < 0,5% $U_{wy\ max}$ = 22,8 V, sinus, prostokąt.	620

ZASILACZE LABORATORYJNE

GP-4303A	Pojedynczy, 30 V/3 A, odczyt analogowy	520
GP-4303D	Pojedynczy, 30 V/3 A, odczyt cyfrowy	520
GP-305	Pojedynczy, 30 V/5 A, odczyt analogowy	750
GP-503	Pojedynczy, 50 V/3 A, odczyt analogowy	750
GP-505	Pojedynczy, 50 V/5 A, odczyt analogowy	980

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

DM-441B	4 i 1/2 cyfry (20000), True RMS AC/DCV, AC/DCI, R, f, h_{FE}, test diody, ciągłość, hold	650

Ceny w nowych złotych bez podatku VAT (22%)



ZASILACZ LABORATORYJNY GP-4303D

Bezpośredni i wyłączny import, własny serwis. Sprzedaż hurtowa, detaliczna i wysyłkowa

LABIMED

02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642 16 23

MER SERWIS

02-201 Warszawa, ul. Gen. Wł. Andersa 10,
tel. 31-42-56, tel./fax: 31-25-21

LABIM 04 57875 DOC

ESCORT



ESCORT 328 (Opis w nr 5'96 ReAV str. 31)

Samochodowy analizator diagnostyczny przenośny, z podświetlanym ekranem LCD

- oscyloskop cyfrowy:
  2 kanały, 20 MHz, czułość 5 mV/dz do 200 V/dz, podstawa czasu 50 ns/dz do 20 s/dz, 20 pamięci, 10 pamięci nastaw, wyzwalanie wewn./zew, system kursorów, auto set-up.
- graficzny analizator samochodowy sprawdza:
  alternator, ABS, akumulator, rozrząd, wał napędowy, wibracje silnika, układ zasilania paliwem, wydechowy (sonda), recyklulację spalin (EGR), systemy wtrysku paliwa, przerywacz, temperaturę.
- multimetr samochodowy
  3 i 3/4 cyfry (4000), ACV/DCV 400 V, ACI/DCI (400 mA), rezystancja (40 MΩ), hold, ciągłość, test diody

RS-232C, interfejs OBDII, wyjście na drukarkę Epson LX/LQ, HP, współpraca z przystawkami cęgowymi ECT-670 (1000 A), sondy w.n., w.cz., zasilanie sieciowe, akumulator NiCd.
Cena promocyjna: 5800 zł + VAT (22%)



ESCORT EFC-3305 (Opis w numerze 4 '96 ReAV na str 10-11)

Wielofunkcyjny częstościomierz

mierzy:
- częstotliwość: od 1 MHz do 3 GHz w trzech kanałach A, B, C;
- okres: od 10 ns do 100 ns;
- szerokość impulsu i odstęp między impulsami: od 250 ns do 5 s;
- współczynnik wypełnienia impulsów;
- wartość maks./min./średnią;
- liczbę obrotów na minutę

a ponadto:
wyświetlanie symboli funkcji pomiarowych i komunikatów, automatyczne wyświetlanie wyników operacji matematycznych: B/A, C/A, B+C, C+A, C-A, oraz odstępów między zboczami impulsów (z różnych kanałów): A+ i B+, A+ i B-, A- i B+, A- i B-.
Cena 3200,- + VAT (22%)



ESCORT 320 (Opis w numerze 2'95 ReAV str 22-23)

Palmscope (cztery przyrządy w jednym)

przenośny, z podświetlanym ekranem LCD

- oscyloskop cyfrowy:
  2 kanały, 20 MHz, 20 MS/s, czułość od 5 mV/dz do 20 V/dz, podstawa czasu od 50 ns/dz do 20 s/dz, 20 pamięci oglądanych przebiegów, system kursorów;
- analizator stanów logicznych:
  8 kanałów, próbkowanie 50 ns, wybór poziomu TTL/CMOS, system kursorów, sonda (wyposażenie dodatkowe);
- częstościomierz:
  wyświetlanie częstotliwości 1,000001 Hz – 20 MHz i okresu, 7 cyfr, 8 zakresów – zmiana ręczna lub automatyczna; tłumik
- multimetr cyfrowy:
  3 i 3/4 cyfry, maks. wskazanie 4000, 40-segmentowy bargraf, True RMS, DC/ACV, DC/ACI, rezystancja (40 MΩ),

Interfejs RS-232C, Centronix, zasilanie sieciowe i akumulatorowe NiCd. wyposażenie dodatkowe.
Cena 3800,- + VAT (22%)



ESCORT ELC-3131D

Stacjonarny miernik RLC

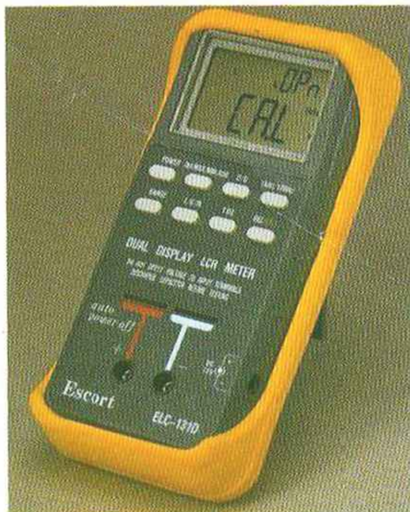
- wyświetlacz 4 + 3 cyfry z podświetleniem,
- pomiar 2 lub 4 przewodowy
- dokładność podstawowa 0,3%
- pomiar z automatyczną lub ręczną zmianą zakresów:
  rezystancji od 1 mΩ do 10 MΩ,
  pojemności od 0,1 pF do 10 mF
  indukcyjności od 1 μH do 10 000 H
  dobroci, tangensa kąta stratności
- pomiar tolerancji, względny, wartość maks/min/średnia

Cena: 930 zł + VAT (22%)

LABIMO3 STR76.DOC



Multimetr Maxcom MX-620



Miernik RLC Escort ELC 131D



Tester telekomunikacyjny AR186T

Multimetry cyfrowe 3 i 1/2 cyfry

		Cena
MX-180TR	AC/DCV, DCI(200 mA), R, bat, hFE	39
MX-480	AC/DCV, AC/DC I (20 A), R, C, **f (20 MHz)**, hFE, test diod, buzzer	110
MX-505	AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, temp, test diod, buzzer, holster	88
MX-610	AC/DCV, AC/DCI, (20 A), R, C, f, hFE, test diod, buzzer, generator, holster	135
MX-620	AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C, (200 µF) **f (20 MHz)**, hFE, Peak/Data Hold, holster	150
MX-800	AC/DCV, AC/DCI(2 A), R(2 GΩ), C(0,1pF-20 mF), test diod, buzzer, holster	140

Akcesoria dodatkowe do multimetrów

Przewody pomiarowe uniwersalne	10
Sonda temperaturowa typu K (-20 – +1370°C)	15
Holster typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	5
Holster typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	10
Futerał typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	6
Futerał typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	6

Tester samochodowy – multimetr 3 i 1/2 cyfry

MX-700	DCV, DCI(15 A), R, temperatura, obroty, kąt zwarcia, wsp. wypełnienia, holster	118

Częstościomierz cyfrowy

MX-1100F	8 cyfr LED, 10 ppm, czułość: 15mV kanał A: 1Hz-100 MHz, 1 MΩ, 150 V kanał B: 70MHz-1GHz, 50 Ω, 5V	510

Generator funkcyjny z odczytem cyfrowym

MX-2020	0,02 Hz - 2 MHz, 20 ppm, amplituda 0,2-20 V, Zwy: 50Ω, VCF, wyświetlacz LED 4 cyfry	530

Zestaw pomiarowy

MX 9300	multimetr (MX-350), generator (MX-2020), częstościomierz (MX-1100F), zasilacz: 0-30 /3A, 15 V/1A, 5 V/2 A	1190

Wyżej wymienione ceny podano w nowych złotych bez podatku VAT (22%). Są to ceny detaliczne i obowiązują od 1996.01.01

LABIMED

02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642 16 23

Multimetry cyfrowe 3 i 3/4 cyfry, bargraf

		Cena
EDM-89S	automatyczna zmiana zakresu True RMS (20 kHz), 0,1%, f (10 MHz), C (50 mF) dBm, TTL, DH/MAX/MIN/AVG	490
EDM-88	automatyczna zmiana zakresu 0,2%, f(10 MHz), C(50 mF), TTL	370
EDM-83B	TrueRMS, f(20 MHz), R(4 GΩ), L(40H), C, dBm	410
EDM-82B	f(4 MHz), C, h_{FE}, TTL, T(-20...+1000°C)	360
EC-80S	futerał do multimetrów	20
TL-24	przewody do multimetrów	10
TL-26	przewody do multimetrów	10
DP-22	sonda temperaturowa do EDM-82B	30
SMD-1	sonda SMD do multimetrów	32

Mierniki cęgowe

ECT-690	(nowość)	690
ECT-670	(przystawka, nowość)	340

Mierniki RLC

ELC-131D	przenośny, 3+4 cyfry, automatyczny, 0,7%, R(1 mΩ ... 10 MΩ), C(0,1 pF...10 mF), L(1 µH...10000 H), f_{test} = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIN/AVG	490
ELC-3131D	stacjonarny, 4+3 cyfry z podświetleniem, automat. pomiar 2/4-przewodowy, 0,3%, R(1 mΩ ...10 MΩ), C(0,1 pF...10 mF), L(1 µH...10 000H), f_{test} = 120 Hz/1 kHz, D, Q, REL, TOL, MAX/MIN/AVG	930

Przenośny analizator samochodowy

EDA-230	3 i 3/4 cyfry + bargraf, automat. 0,1%, AC/DCV, AC/DCI, R(50 mΩ), C(5 mF), f(10 MHz), T(–40...+1372°C), TTL, MAX/MIN/AVG, REL, Δ, ZOOM, obroty (30...12000 rpm), wypełnienie i szerokość impulsów, kąt zwarcia styków przerywacza, również do silników z wtryskiem, podświetlanie wyświetlacza, buzzer	690

Częstościomierz wielofunkcyjny

EFC-3305	trzy kanały, 0,001 Hz÷36 Hz, okres, szerokość impulsu, odstęp między impulsami, wsp. wyp. imp. maks/min/śred, obroty, pamięć, RS-232C (standard), GPIB (opcja), operacje matematyczne	3200

Palmscope (4 przyrządy w jednym)

ESCORT-320	oscyloskop LCD 20 MHz, 20 pamięci; analizator stanów logicznych; multimetr 3 i 3/4 cyfry, True RMS; częstościomierz 7 cyfr, 20 MHz; RS-232, Centronix, podświetlenie	3800

Wyposarzenie dodatkowe do Palmskopu

TP321	sondy izolowane (para)	290
LP-320	sondy logiczne (8 kanałów)	260
RC-320	przewód RS-232C	30
FD-320	oprogramowanie RS-232C, dysk, 3,5"	70
PC-320	przewód do drukarki	10
PR-320	minidrukarka przenośna	1900
PA-320	papier termiczny do drukarki	280
BT-320	akumulatory Ni-Cd 4,8 V/2,8 Ah	70
SMD-2	sonda SMD do oscyloskopu	49

Bezpośredni import, własny serwis

Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

		Cena
LPS-301	30 W, 30 V/1 A lub 15 V/2 A, 10 mV/1 mA	550
LPS-302	60 W, 30 V/2 A lub 15 V/4 A, 10 mV/1 mA	650
LPS-303	90 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	750
LPS-304	70 W, 2x30 V/1 A, 10 mV/1 mA	850
LPS-305	165 W, 2x30 V/3 A, 3,3 V/3 A lub 5 V/3 A, 10 mV/1 mA	1220
RS-232C	Interfejs do zasilaczy LPS	140

Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-1000

PPS-1001	80 W, 8 V/10 A, 2 mV/4 mA	1980
PPS-1002	70 W, 18 V/4 A, 5 mV/2,5 mA	1750
PPS-1003	70 W, 30 V/2,5 A, 8 mV/1 mA	1750
PPS-1004	70 W, 35 V/2 A 10 mV/0,6 mA	1560
PPS-1005	60 W, 50 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	1750
PPS-1006	70 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	1940
PPS-1007	50 W, 250 V/0,2 A, 80 mA/0,1 mA	2020

Precyzyjne zasilacze typu DUAL RANGE serii PPS-1020

PPS-1021	100 W, 15 V/6 A lub 35 V/3 A, 10 mV/2 mA (stan wysoki), 1 mA (stan niski)	2120
PPS-1022	100 W, 35 V/3 A lub 60 V/1,5 A, 20 mV/1 mA (stan wysoki) 0,5 mA (stan niski)	2330

Precyzyjne, podwójne zasilacze serii PPS-1200

PPS-1201	100 W, 8 V/6 A, 2 mV/2 mA	2470
PPS-1202	140 W, 18 V/4 A, 5 mV/1,5 mA	2470
PPS-1203	140 W, 35 V/2 A, 10 mV/0,6 mA	2330
PPS-1204	180 W, 30 V/3 A, 10 mV/1 mA	2920
PPS-1205	120 W, 60 V/1 A, 20 mV/0,4 mA	2420
PPS-1206	130 W, 128 V/0,5 A, 40 mV/0,25 mA	2660

Precyzyjne zasilacze laboratoryjne serii PPS-2000

PPS-2013	180 W, 30 V/6 A, 10 mV/2 mA	2660
PPS-2014	180 W, 35 V/5 A, 10 mV/2 mA	2560
PPS-2015	160 W, 8 V/20 A, 2 mV/7 mA	2820
PPS-2016	180 W, 18 V/10 A, 5 mA/3 mA	2820
PPS-2017	180 W, 60 V/3 A, 20 mV/1 mA	2920
PPS-2018	180 W, 128 V/1,5 A, 40 mV/0,5 mA	3150
PPS-2019	180 W, 250 V/0,8 A, 80 mV/0,1 mA	3380

Programowane obciążenie elektroniczne

EL-1132	300 W, 60 VDC, 60 ADC, RS/GPIB	3990

Inteligentne generatory funkcyjne

FG-506	6 MHz, 1 ppm, µP, VCO, ±0,01%	1090
FG-513	13 MHz, 1 ppm, µP, VCO, ±0,01%	1650
FG-503	0,01 Hz-30MHz, synteza DDS, RS-232C, GPIB (opcja)	1950

Cyfrowe mierniki cęgowe

MIC-2040	ACI (600 A) ACV, R, Hold, buzzer	110
MIC-2060PA	jak wyżej + DCV, Peak, automat	150
MIC-2080W	ACI, DCI (1000 A), ACV, DCV, R, f True Power, True RMS, Peak, Hold, automat, buzzer, wyjście analogowe	630
MIC-2090 W	ACI, DCI, ACI+DCI, (1000 A); ACV, DCV, ACV+DCV, (350 V/1000 V). True RMS, True Power (350 kW), R, f, wsp. mocy, współczynnik kształtu,)	970

Testery telekomunikacyjne

AR-185T	3 1/2 cyfry, tester transmisji	690
AR-186T	wielofunkcyjny mikroprocesorowy tester linii	3700

Sprzedaż hurtowa, detaliczna i wysyłkowa

Zestaw multimedialny FD 203 M



Zestaw ten był prezentowany po raz pierwszy na targach CeBIT'96. Stanowi połączenie telewizora z komputerem klasy PC (fot.). Monitor jest superpłaski i ma przekątną 40 cm, z czego 35 cm jest użyteczne. Kineskop, umożliwiający oglądanie telewizji przy świetle dziennym, odznacza się dużą jaskrawością. Częstotliwość odświeżania obrazu wynosi 75 Hz i zapewnia odtwarzanie pozbawione migotania. Maksymalna rozdzielczość wg standardu SVGA wynosi 1280 x 1024 piksel. W celu oglądania telewizji monitor przełącza się z trybu komputerowego na tryb telewizyjny. Zapewnia to uzyskanie pełnego ekranu. Dodatkowo można (przy jednoczesnym używaniu komputera) zmieniać wymiary obrazu telewizyjnego za pomocą zintegrowanego mod lu cyfrowego. Gniazda znajdujące się zarówno z przodu, jak i z tyłu umożliwiają dołączenie słuchawek, odbiornik i magnetowidu. Komputer jest dostosowany do zastosowań multimedialnych. Zawiera on procesor Intel Pentium 10 Dysk twardy ma pojemność 850 MB i jest przyłączony za pośrednictwem sterownika IDE. Pojemność pamięci op nej wynosi 8 MB i może być rozbudowana do 128 MB. Płyta główna jest zintegrowana z wydajnym 64-bitowym s kiem graficznym z akceleratorem Windows. Sterownik graficzny o pojemności pamięci wizji 1MB (z możliwością dowy do 2 MB) zapewnia uzyskanie 16 mln kolorów. Do wyposażenia standardowego zalicza się stację dyskietek la oraz stację CD-ROM z poczwórną prędkością odczytu i przekazywania danych. Zintegrowany modem umo przez Datex-J oraz CompuServe, korzystanie z wielu usług, np. bankowych. Szybkość transmisji danych modemu si 14,4 kbodów. Zainstalowane oprogramowanie obejmuje system operacyjny MS-DOS 6.2, Windows for Workgroups 3.11, Microsoft Works 3.0, HomeOffice, oprogramowanie telefon / faks, program obsługi telegazety, oprogramowanie karty muzycznej i in.

(cr)